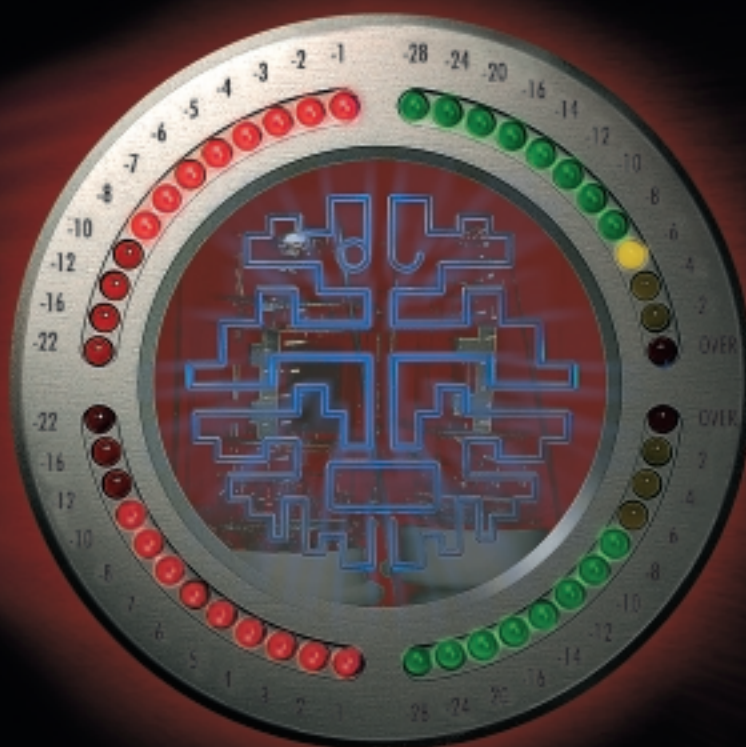


# DTC

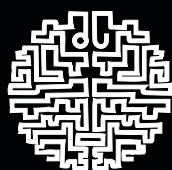
## DUAL TUBE CHANNEL



ENGLISH

DEUTSCH

# MANUAL



**MindPrint®**  
ADVANCED RECORDING DEVICES

***Important:***

*Please read safety instructions  
(on page 32) before use!*

***Wichtig:***

*Bitte lesen Sie vor der Inbetriebnahme die Sicherheits-  
hinweise auf Seite 32!*

# Welcome!

*Today the secret of "expensive" sound no longer lies in tape machines or costly mixing consoles. The key to unlocking the secret of sophisticated sound and getting top-notch tone in the can is translating all the intricacies of signals into the digital world. And that, in a nutshell, is what the new MindPrint® DTC™ does.*

The MindPrint Dual Tube Channel signal processor combines two high-quality microphone preamps, equalizers and compressor/limiters in one unit, giving you all the functionality of a fully-loaded high-end channel strip. Its unique pairing of tried-and-true analog components with the audio fidelity of today's advanced circuit designs will lend your recordings unparalleled vividness and warmth. And with the optional digital interface in place, the DTC™ will seamlessly fit into your digital studio environment.

The people who have joined forces to comprise the MindPrint team share years of experience from the fields of pro audio, tube circuitry, and digital technology. In this new MindPrint product, they have applied their collective know-how to meet the expressed wishes of countless studio engineers the world over.

Over the past several years, modern recording equipment has achieved a very high level of quality at continually improving prices. Often, however, much of the real potential of the recording is unfortunately lost due to inadequacies at either the input stage, the digital conversion stage, or the analog circuitry used around the converter.

The DTC™ provides precisely this missing link in the signal chain, delivering those very elements and features that bring out the best of your other recording equipment. The resulting sound is more dimensional, more vivid and more truly musical.

One of the underlying design principles behind the DTC™ is optimization of the signal paths. In each and every design decision the shortest possible signal path was chosen, bypassing unneeded components completely.

All in all, the very effective filtering, the opto/tube-compressor and the optional digital inputs and outputs (24-bit/96 kHz) combine to make the DTC™ a universal processing center for every kind of audio signal.

We wish you a great deal of enjoyment and success with your new DTC™!

St. Wendel, Germany  
December 2001

## Table of Contents:

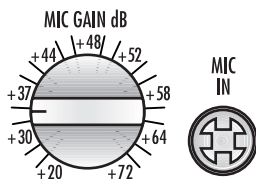
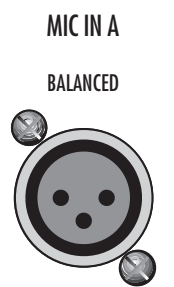
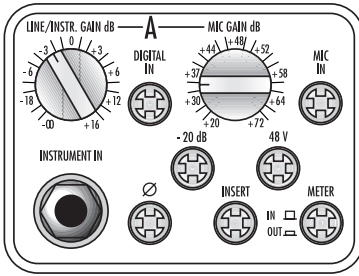
1. The Input. . . . .	6
2. Equalization: Frequency Processing. . . . .	10
3. Compressor/Limiter: Dynamics Processing. . . . .	14
4. The Output . . . . .	17
5. Technical Specifications . . . . .	18
6. Appendix: The Digital Option . . . . .	19

### INFO

In the digital age achieving a higher level of quality is something that is nearly impossible to do with just higher sampling rates or bit depths. Digital processing quality is better than ever, and has reached a level (with the new DVD standard) that meets even the highest sonic and dynamic requirements. With a sampling rate of 96 kHz we can reproduce frequencies that are more than double the highest frequencies man's hearing mechanism is capable of perceiving. A resolution of 24 bits offers us a dynamic range that can capture sound at pressure levels that go far beyond the threshold of pain of human hearing. In the past, our attempt to reproduce all the perceptible nuances of a sound was severely limited by the available technology; today we are much closer to capturing all the details of a sound in its full glory.

**QUESTION:** Since digital technology today is capable of such high resolution, one would think that the best and shortest connection would be a pure analog-to-digital converter. So why is MindPrint now developing high-end analog technology?

**ANSWER:** Even more important than the quality of the digital converter itself is the quality of the analog circuitry preceding the converter. Today the only part of the signal chain that is subject to loss is the analog section that prepares the signal right before it hits the digital realm. The task of the DTC™ is to make this part of the path as good and as short as possible. The thing to keep in mind is that the sound of instruments and microphones occur in the analog realm, as waves and current, and not as bits and samples. And waves and current are very sensitive as to how they react to physical quantities such as impedance, capacitance, and induction. And only when we pay proper attention to these quantities, and waves and current are turned into the "right form," do we stand a good chance of performing a proper conversion to digital. Technically speaking, the job of the DTC™ is to take a very weak modulating electrical signal with a very broad frequency range and amplify it and "shape" it. But this electrical signal has its own peculiarities: depending on whether the induction and the capacitance is set up in the circuit to run in parallel or in series, these can have a damping effect on the bass and treble. With all analog sound sources, whether pickup or microphone, or even a normal cable, the capacitance and inductance play a role and influence the sound. The special input circuitry of the DTC™ respects them in a very special way, so that they do have the necessary "raw form" required for the subsequent frequency and dynamics processing.



# 1. The Input Section

The DTC™ has a comprehensive input section consisting of a line-level input, an instrument input and a microphone input. You can add a digital input by installing the MindPrint DI-Mod 24/96 expansion module.

## 1.1 Microphone input

### Connections:

An XLR jack is provided on the back of the DTC™ for each channel for microphones of all types. To accommodate condenser microphones, 48-volt phantom power can be applied from a switch on the front panel. Impedance is 5 kOhms.

### Operation:

**MIC IN:** switches on the microphone input. This switch has priority over all other input switches.

**MIC GAIN:** adjusts the input sensitivity of the microphone signal within a range of +20 dB to +72 dB.

**-20 db:** switches a passive pad of -20 dB before the microphone channel preamp stage to avoid distortion from high-output microphones.

**48 V:** applies phantom power to the channel.

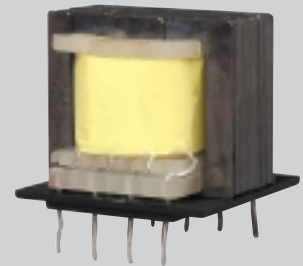
**Warning: DO NOT turn on the 48V phantom power with unbalanced microphones or ribbon mics, as these can be damaged by the phantom power!**

## High-Zensitivity™ Transformer

The complex interplay of impedance, capacitance and induction in the input transformer is responsible for the optimal matching of the microphone's diaphragm to its electronics, and aids considerably in enabling the microphone to reproduce sound in a natural manner. MindPrint has researched these phenomena and collaborated with the company Hauffe to develop a new transformer.

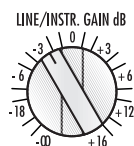
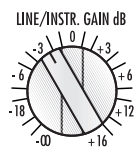
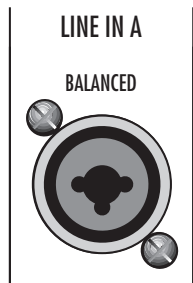
This sophisticated transformer possesses the advantageous sound characteristics known from older models, but avoids their common side effects, such as phase distortion in the treble region. It can do so because it has such an extremely broad frequency range (up to 127 kHz) that the phase distortion occurs out of the range of human hearing. Furthermore, because it has a turns ratio of 1:5 the transformer makes life easier for the subsequent amplifier stage, thereby reduces distortion and makes it possible to achieve an extremely good signal-to-noise ratio.

Inner workings of the High-Zensitivity™ Transformer



**QUESTION:** At 5 kOhms, the impedance of the microphone input is considerably higher than normal. Why does MindPrint deviate so greatly from the 600-Ohm standard?

**ANSWER:** The impedance of microphones is not a constant but is frequency dependent. Within the frequency range of microphones there exist certain impedance peaks which can far exceed 1000 Ohms. If the input impedance of a microphone preamp is less, these peaks are damped, which in effect automatically changes the frequency response. Since these peaks occur especially in the treble region, the automatic damping of low-impedance preamps leads to a loss of brilliance. The DTC™, due to its high-impedance design, can handle even extreme peaks and thereby avoids losses in the highs. This especially makes dynamic microphones sound more transparent and natural. Condenser microphones also sound better, since their amplifiers, which are not loaded down as much, can operate with less distortion.



INSTRUMENT IN



## 1.2 Line Input

### Connections:

On the rear panel, the DTC™ includes a SEND and RETURN jack on each channel for inserting external signal processors into the DTC™ signal path. The connectors are stereo-style balanced Tip-Ring-Sleeve jacks, with the Tip hot (positive) and the Ring cold (negative). The Sleeve is connected to ground. When you insert an unbalanced mono 1/4-inch plug, the RETURN automatically switches to unbalanced operating mode.

### Operation:

**LINE/INSTR GAIN:** adjusts the preamplification level of LINE IN, INSTRUMENT IN, and DIGITAL IN.

**Note:** Ensure that the MIC IN button is not pressed in.

## 1.3 Instrument Input

### Connections:

A 1/4-inch mono input jack for connecting instruments is located on the front panel of the unit. When you insert a plug into this jack, the Line input and the Digital input are automatically switched off. The sensitivity of the Instrument input was chosen so that electric guitars and bass guitars could be connected directly.

### Operation:

**LINE/INSTR GAIN:** adjusts the preamplification level of LINE IN, INSTRUMENT IN, and DIGITAL IN.

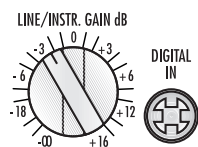
**INSTRUMENT IN:** becomes active the moment you insert a plug into this jack, assuming that the MIC IN switch is turned off.

### INFO

The pin-outs of the XLR jack are in accordance with to the international standard, IEC 268-12, whereby Pin 1 is ground, Pin 2 is hot (positive) and Pin 3 is cold (negative). If you are using an unbalanced connection, Pins 1 and 3 are to be bridged. If you have a stereo-style TRS plug, the tip carries the positive signal and the ring the negative, while the sleeve is connected to ground. If you insert an unbalanced mono 1/4-inch plug, the input automatically switches itself to unbalanced mode.

### INFO

With an input impedance of 2.2 megohms, the instrument input ensures that there will be no damping of highs by magnetic pickups and no damping of the lows by piezo-electric pickups.



## 1.4 Digital Input

If you wish to use the DTC™ as the front end for digital mixers or hard-disk recording systems, you can install a digital interface into the expansion slot provided for this purpose on the back of the DTC™.

### Operation:

**DIGITAL IN:** Assuming the optional DI-Mod 24/96 digital interface is installed, pushing this switch in will activate the digital input.

**LINE/INSTR GAIN:** adjusts the preamplification level of LINE IN, INSTRUMENT IN, and DIGITAL IN.

**Note:** The **DIGITAL IN** input is functional only when the **INSTRUMENT IN** jack is empty.

## 1.5 Insert

### Connections:

On the rear panel, the DTC™ includes a SEND and RETURN jack on each channel for inserting external signal processors into the DTC™ signal path. The connectors are stereo-style balanced Tip-Ring-Sleeve jacks, with the Tip hot (positive) and the Ring cold (negative). The Sleeve is connected to ground. When you insert an unbalanced mono 1/4-inch plug, the RETURN automatically switches to unbalanced operating mode.

### Operation:

**INSERT:** This switch allows you to use the Send and Return jacks to cut into the signal path. This occurs at a point between the high-cut filter and the parametric equalizer.

**Note:** If possible, set the level of units connected with the DTC™ to +4dBu to take optimal advantage of the dynamic range of the DTC™.

### INFO

The DTC™ can be expanded to include a digital input and output with the MindPrint 24-bit digital interface module, the DI-Mod 24/96. When the unit's Synchronisation is set to "Master", the sampling rate can be switched between 44.1, 48 kHz and 96 kHz. When set to "Auto", the DI-Mod 24/96 will attempt to read the digital input and sync to the sampling rate of the incoming signal from anywhere between 32 kHz and 110 kHz. If in the "Auto" position no useable signal is found, the DI-Mod 24/96 will itself automatically assume the role of master digital clock.

For specifications see Section 5.



DI-Mod 24/96 AES/EBU

### HELPFUL HINT

The Insert Send-Return can be used as an additional, switchable +4 dBu input. If you use it this way, you bypass the DTC™'s preamp stage.

### INSERT A

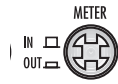
BALANCED  
RETURN

BALANCED  
SEND



### INSERT





## 1.6 Metering Display Switch

### Operation:

**METER:** Switches the display between Input and Output.

**IN:** Displays the level of the Input signal.

**OUT:** Displays the level of the Output signal.

***Note:** Take care when adjusting input levels that the level remains in the green, as this will leave enough headroom for later processing stages. The Output display works like the display of a digital device; that is, if the red "OVER" LED lights up, you run serious risk of unwanted distortion.*



## 1.7 Phase Reverse

The Phase Reverse switch reverses the phase of the input signal by 180 degrees.

### Operation:

**Ø:** Activates the phase reversal feature.

***Warning:** Using this feature as an "effect" with signals that are in fact properly in phase is not recommended, as this may create problems with mono compatibility.*

### INFO

The values on the display are given in dB Fs to simplify properly driving the optional DI-Mod converter or other digital devices. The display is calibrated in such a way that the value "-10" (the last green LED) corresponds to a reference level of +4dBu. This is the value to aim for to achieve the best levels. The equalizer and compressor respond optimally when you use an input level in this range.

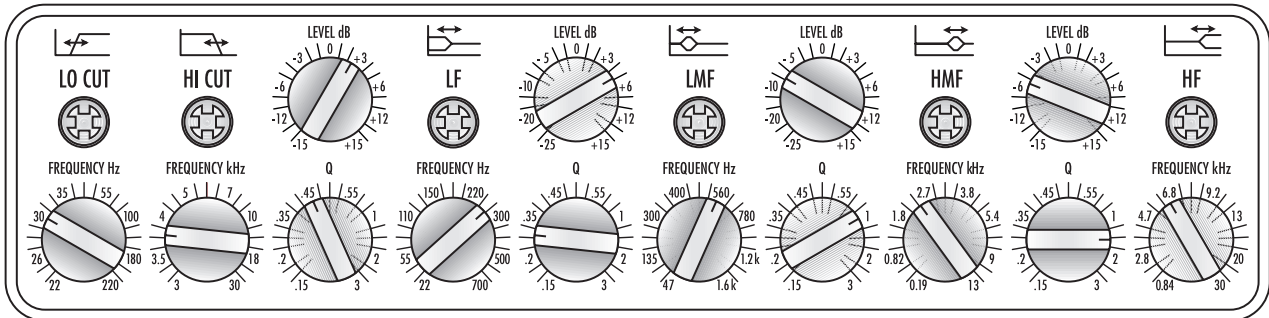
The output should be driven as high as possible without going into the red in order to take full advantage of the dynamics available with the optional DI-Mod (or other A/D converter). You may think of this display as similar to that of a DAT recorder, in that you strive to push the level as high as possible without going over.

### HELPFUL HINT

The Phase Reverse switch may help in correcting signals whose polarity is reversed or in reducing the phase shifting that results when the same sound sources cross-bleed into several open microphones. In live use on stage, phase reversal can be helpful in suppressing low-frequency feedback.



## 2. Equalization: Frequency Processing



### 2.1 LOW CUT and HIGH CUT

#### Operation:

**LO CUT/HI CUT:** activating either of these buttons will switch that filter into the signal path.

**FREQUENCY:** sets the cut-off frequency of the filter.

**Operating range, Low-Cut:** 22 Hz to 220 Hz.

That portion of the signal that has low-frequency content below the chosen frequency will be cut by 24 dB per octave.

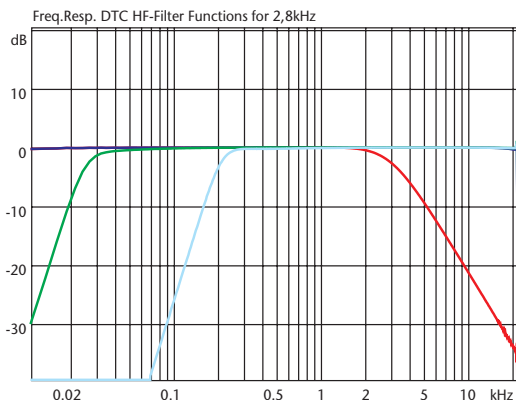
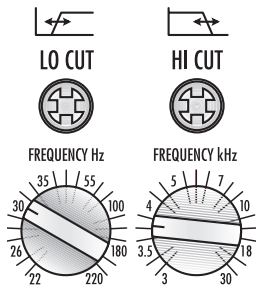
**Operating range, High-Cut:** 3 kHz to 30 kHz.

That portion of the signal that has high-frequency content above the chosen frequency will be cut by 12 dB per octave.

**Note:** Keep in mind that if you have a fairly noisy signal, removing the noise is ordinarily possible only at the expense of a loss of brilliance. It makes more sense simply to avoid such problems from the outset by using high-quality preamplification like the DTC™!

#### HELPFUL HINT

The steep 24 dB-per-octave slope of the Lo Cut filter can help remove undesirable low-frequency sounds such as vocal pops cleanly without any degradation of the rest of the signal. A special aspect of the Low-cut filter is that it is not fixed at a preset frequency, but can be set freely at any frequency within its range, making it a very effective tool for finely shaping the sound.



This frequency plot shows the specific effectiveness of the Cut filters.

The steepness of the Low-Cut filter, with its 24-dB cut per octave, is clearly evident. This filter can be used within an operating range from 22 Hz to 220 Hz for cleanly removing low-frequency rumble or vocal pops as well as for the sonic shaping of special effects.

The High-Cut filter with its 12-dB-per-octave slope is substantially gentler, since in practice this filter is generally used more for adapting a sound to its environment than for removing unwanted noise. Because of its extremely high maximum cut-off frequency of 30 kHz, it can help clean up the audible signal by removing interfering ultra-high-frequency content from the inaudible range.



## 2.2 Low and High- Shelving

The term “Shelving” (shelve = to slope gradually) describes the filter slope of this equalizer. For example: with a high-shelving equalizer all the frequencies above the selected frequency are boosted evenly. For frequencies below that point, the boosting gradually declines to zero.

### Operation:

**FREQUENCY:** sets the cut-off frequency of this EQ band.

**LF:** Operating range from 22 Hz to 700 Hz.

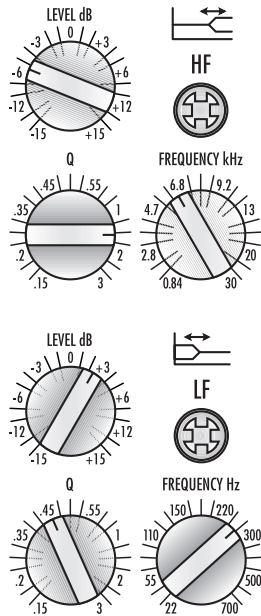
**HF:** Operating range from 840 Hz to 30 kHz.

**HF & LF:** switches the respective EQ band into the signal path.

**LEVEL:** permits a boost of +15 dB and a cut of -25 dB.

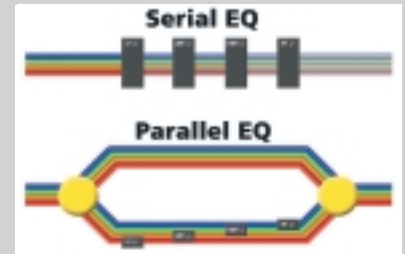
**Q:** adjusts the bandwidth of this frequency band.

**Filter Bandwidth:** See Section 2.3.



### PureParallel™-Technology

Normally, filters are placed in the circuit one after another (serial). As a result, the complete frequency spectrum of the signals goes through all the filter stages, which can lead to a considerable degradation of the signal's quality. You can think of this like a winding, one-lane road that slows down the signal. In contrast, the equalizer of the DTC™ uses parallel filters, so that the signal is divided into four bands at the same time. Like a straight four-lane Autobahn, on which the signal moves ahead without any obstructions.



Serial circuitry versus parallel circuitry. The colors represent frequency bands.

**QUESTION:** How is the original signal handled passively?

**ANSWER:** The original signal goes through the EQ practically like through a thick cable, without interruption. The bands of EQ, which are laid out parallel to the original signal, only operate on those frequencies that are to be processed. If a frequency range is to get a boost, it will be mixed into the original signal in phase, and if cut, with phase reversed. But the original signal remains. This way, you manage to keep fidelity to the original signal at an optimum.

## 2.3 Mid-Bell-Filter

The designation “bell filter” derives from the bell shape of the frequency curve. A certain frequency range is boosted or cut. The farther from the center frequency, the more mild the effect.

### Operation:

**FREQUENCY:** Sets the center frequency of the band.

**LMF:** Operating range from 47 Hz to 1600 Hz

**HMF:** Operating range from 190 Hz to 13 kHz

**LMF & HMF:** switches the Lo-Mid or Hi-Mid frequency band into the signal path.

**LEVEL:** permits a boost of 15 dB and a cut of 25 dB.

**Q:** adjusts the bandwidth of this frequency band.

**Filter Bandwidth:** The “Q” Factor control determines the bandwidth that is affected. The maximum Q Factor of 3 affects a narrow, 1/3-octave range, while the minimal setting of 0.15 corresponds to a very broad band of 6 octaves.

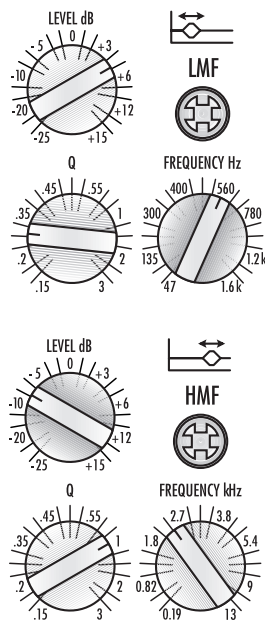
**Note:** Boosting and cutting do not occur in equal measure, as is typical for parallel circuits. If cuts and boosts are set to the same dB level, the cut will have a narrower bandwidth.

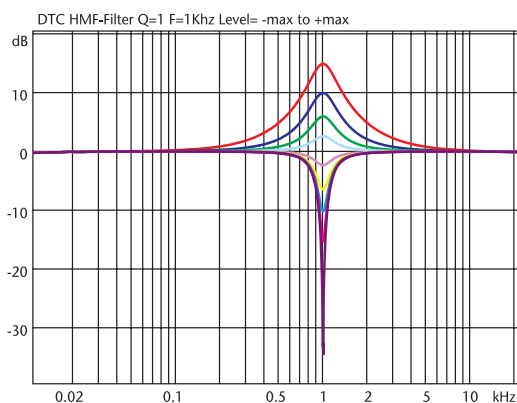
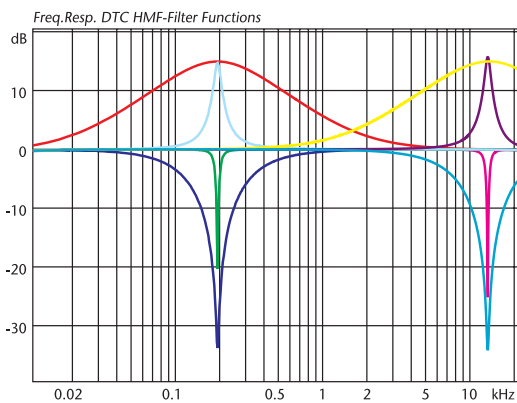
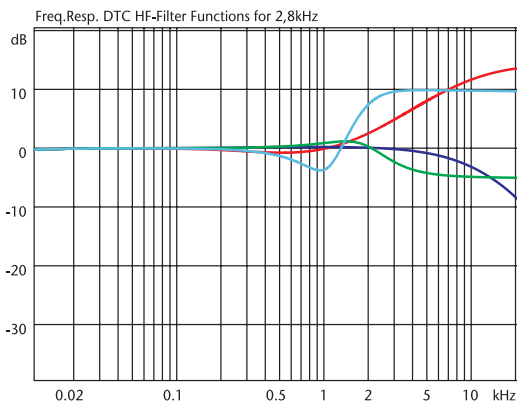
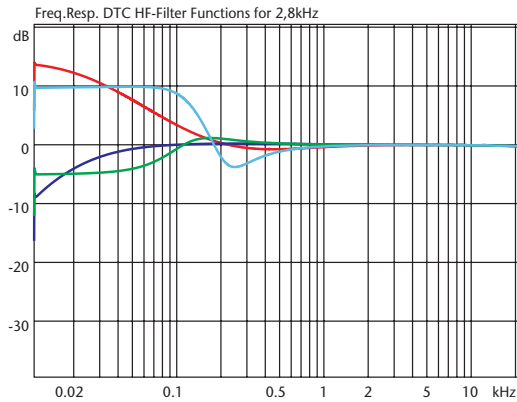
The DTC™ permits a maximum overall boost of approximately 20 dB. Additional boosting from the overlapping of several equalizer filter curves does not occur, but rather results in the shape of the filter curve itself changing. In other words, the level will no longer change, but the sound will.

**QUESTION:** The treble band and the bass band are set up as shelving filters, whereas both mid bands are laid out as bell filters. An adjustable Q control, common with bell-shaped filters, is uncommon with shelving filters. How are we to understand a “bandwidth” with shelving filters?

**ANSWER:** A Q-factor control is quite uncommon with shelving filters, although it adds considerably to the sonic flexibility. High Q-factor settings in the case of boosting will at first produce a slight dip in the middle frequency range before the curve rises at the edges.

One can think of it like this. If you want to boost the highs above 10 kHz, for example when mastering, you can shape the curve in such a way that the frequency range below it, from 8 to 10 kHz, is cut. This will result in a supremely soft sound. Or you can boost the low bass without having to worry about ending up with mud between 150 and 300 Hertz. When cutting instead of boosting, the effect is just the opposite. At first there is a boost, and only then a cut. The good thing about it is that this can be adjusted with infinite variation. This gives you a lot of control, so much so that you often don't even need to use the mid controls. The applications are really very flexible and lead to astonishing sonic results.





Diagrams 1 and 2 are plots of the shelving EQ curve at different Q-factor settings.

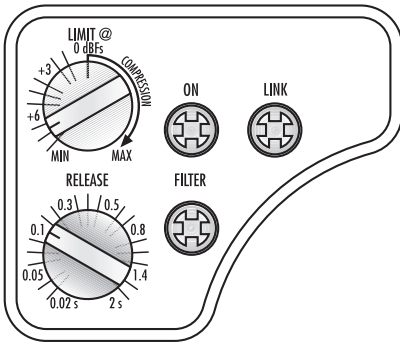
At low Q-factor values, the plots appear similar to that of most equalizers. The boost or cut occurs very gradually from the point of the selected frequency. At high Q-factor values, the plot follows a steeper course, but with the twist that, right before the actual boost or cut, the curve takes a detour in the opposite direction, a pattern familiar from the legendary Pultec EQs. The resulting sound achieved in the low frequency range has warmth and punch with no hint of muddiness, and in the high-frequency range it has brilliance and transparency with no sense of edginess or harshness. These qualities open up many new possibilities for sound-shaping, particularly in mastering.

**Practical example:** Try this. Connect a vocal microphone, activate the HF band alone, set the frequency to around 10 kHz, the Q-factor to 0.15, and the Level to 0. Now boost the highs by +15 dB. As would be expected, the highs are now a bit excessive for most people's taste. Now slowly turn the Q-Factor control clockwise. By the time you reach a Q-factor of 1, the difference in the sound will be quite audible. The center frequency will appear to have moved higher, and the frequencies below this region will seem less pronounced. Now turn the Q-Factor control clockwise all the way to 3. Then use the Frequency control to move the frequency higher or lower to taste, possibly reducing the amount of boost somewhat. You will quickly find the point at which your voice takes on a pleasant sheen and clarity without overemphasizing the sibilants. Ordinarily to achieve this result you would need to use two overlapping EQ bands and spend quite some time making delicate adjustments.

You would likewise ordinarily need two bands for many applications that deal with bass, for example if you were recording a kick drum and wanted to boost the low bass while knocking out much of the boominess or mud in the frequency range right above the point you selected.

Diagrams 3 and 4 show how the shape of the midrange bell-curve EQ filters depends on the type of cutting or boosting used. In Diagram 3, it is apparent that with the same Q-factor, cuts are much narrower in bandwidth than are boosts. In practice this phenomenon leads to very musical results, as it allows you to use very steep cuts to excise unwanted low-frequency sounds without affecting neighboring regions. Boosts on the other hand are generally much broader in bandwidth, and therefore sound full with smooth transitions from the affected to the unprocessed regions.

Diagram 4 shows clearly that we are dealing with Constant-Q equalization filters. The general shape of each curve, whether boost or cut, remains the same while the levels change; and as the amount of boost or cut increases, the frequency range affected becomes broader. In contrast, EQ filters with a constant bandwidth, which always work on the same frequency range, do not adapt to changes in level but are fixed. MindPrint chose to employ constant-Q equalization filters because in practice they yield more musical results. Otherwise if the bandwidth remains fixed while the level changes, the transitions from the processed region to the unprocessed will not sound completely natural.

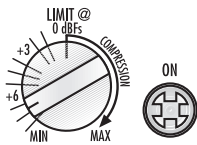


### 3. Compressor/ Limiter: Dynamics Processing

The final stage of processing is the opto/tube-compressor/limiter. When properly adjusted, it will ensure that the signal will not be overdriven into clipping in the analog realm nor (with the DI-Mod option) the digital realm. By compressing the dynamic range of the input signal, it maintains the output signal at a higher average volume level.

#### 3.1 Limit Point and Compression

This multi-functional control affects both the intensity of the compression and the location of the limiting point (Threshold). It is divided into the two control regions, LIMIT@ and COMPRESSION.



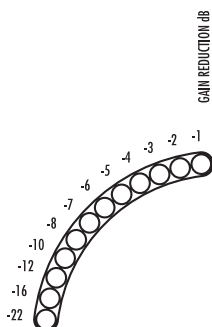
##### Operation:

ON: activates the dynamics processing.

**LIMIT@:** from moderate thickening of the signal when turned completely counterclockwise, to full-scale limiting at 0 dB, and substantial tightening up of the signal in the range in between.

**COMPRESSION:** from the middle position and beyond, softer signals are increasingly made louder, to maximum compression in the full clockwise position.

*Note: Setting the Input Gain control too high can lead to audible distortion in spite of limiting. Take care when adjusting input levels that the level remains in the green!*



#### 3.2 Gain-Reduction

This display shows the intensity of the compression. The reduction of the level is shown in dB from -1 to -22.

##### INFO

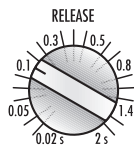
The compressor/limiter control, though simple to use, is remarkably effective. When turned completely counterclockwise, there is a mild compression of the strongest signal peaks. The more this control is turned clockwise, the lower the threshold is set. In the control's middle position, "Limit @ 0dBfs," the channel is dependably protected from being overdriven. All signals are limited full-scale at 0 dB, a requirement for digital recording. At the same time with this setting, soft signals are amplified considerably. The more you turn the control clockwise, the amplification is greater, while the limiting function stays the same.

**QUESTION:** With hard limiting at 0 dB full-scale, is the sound similar to that of a brick-wall limiter?

**ANSWER:** No, not at all. The limiter in the DTC™ doesn't slam the signal against the wall, on the contrary. The compressor function turns into a limiting function very gradually, i.e. soft-knee. The sound that results is comparable to that of large-head analog tape machines. Thanks to the added overtones, compressed signals are more perceptible to the human ear, so they are experienced as if they were louder than they actually are.

##### INFO

Although the compressor does react very kindly to signals thrown at it, one should not overdo it. With very dynamic sources like vocals or funk bass, short peaks are normal. If the display is "stuck" on maximum, the compression should ordinarily be reduced. On the other hand just such a high amount of compression may be desirable as a special effect. Let your ears decide.



### 3.3 Release

The Release control determines how much time should be allowed to pass, after the unit has reduced a loud signal, before it is ready to again raise a soft signal.

#### Operation:

**RELEASE:** The Release time can be set to anywhere from 20 milliseconds to 2 full seconds.

### 3.4 Filter

The Low-Cut Sidechain Filter removes low frequencies from the control path of the compressor in order to prevent bass-heavy signals from making the compressor overreact.

#### Operation:

**FILTER:** By pressing this button in you activate frequency-dependent compression.

FILTER



**Triggering frequencies:** 300 Hz and below  
**Slope:** 6 dB per octave

### 3.5 Link

Pressing in the LINK button will tie the left and right channels together for control purposes. The louder signal at any given moment will determine the degree of compression that will be used on both channels. The compression and release controls of the right channel are deactivated, and settings can be made on the left channel only, with the right channel acting as a slave to the left. In processing a stereo signal, this will avoid unwanted "wandering" of the instruments across the stereo image.

LINK



#### Operation:

**LINK:** switches the Link function on.

#### HELPFUL HINT

A very fast Release setting (completely counter-clockwise) tends to raise the level of reverb trails and overly thicken the sound. Especially with low-frequency sounds and low-level sounds, this setting may result in some audible artifacts, i.e. distortion. This is not a fault of the DTC™, but is the natural result of making rapid changes in longer or softer waveforms. In such a case as this you should set the Release time a little longer or simply not compress quite as strongly. With longer release times, more of the character of the original signal is preserved. Thanks to the AdaptiveResponse™ circuitry, using a maximum setting here (full clockwise) ordinarily will not cause problems.

#### AdaptiveResponse™

AdaptiveResponse™ is a circuit developed by MindPrint that operates with several control times which are mutually interdependent, and which uses intelligent automatic circuitry to adjust the Attack and Release times to avoid unwanted side effects. The Adaptive circuitry changes the given Release time so as to use a quicker control setting with shorter signals, and a slower setting with longer signals.

A standard compressor will kick in, for example, when signal peaks appear in material that is already fairly dense, and you will hear pumping. Here an additional controlling function kicks in which handles fast transients independently of the basic setting.

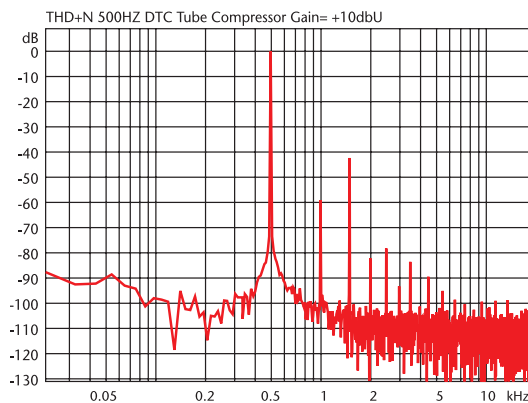
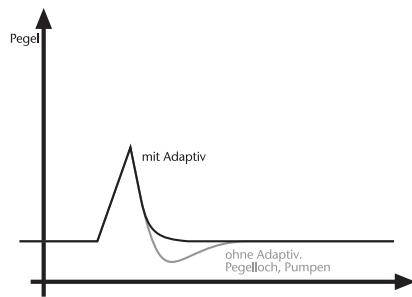
#### INFO

Pumping can occur when bass-heavy signals affect the sensors too strongly. For this reason the filter was designed in such a way as to make the compressor less sensitive to low frequencies, resulting in a type of compression that corresponds much more closely to the way the human ear actually works. Since we are modeling a natural function of human hearing, this filter circuitry improves practically every signal thrown at it.

Since this filter is not in the signal path but is only part of the sidechain control circuitry, it does not directly affect the sound of the signal, but only the way in which the compressor works.

#### HELPFUL HINT

You may also use the LINK switch for frequency-dependent compression by feeding the right and left channel of the DTC™ with the same mono signal (e.g. from the Insert Send of channel 1 into the Insert Return of channel 2), but using only one output. Then you can use the equalizer of the second channel to boost or cut those frequency bands that will then be more strongly or mildly compressed. By boosting the highs, for example, you create a De-Esser function, i.e. vocal sibilance is reduced. In general with this type of application you should be careful to ensure that the level in the control channel (the EQ channel) is somewhat higher than that in the processed channel, since the louder channel is always the one which will determine the degree and type of compression.



**QUESTION:** What roles do the opto-couplers and the tubes perform in the DTC™?

**ANSWER:** The opto-coupler compresses in a very unobtrusive and pleasing way. Since an opto-coupler is a passive component, it sounds substantially cleaner than an active semi-conductor circuit. The tube with its natural form of saturation reliably handles the limiter function, and is naturally responsible for the harmonic overtones.

**Diagram 1** shows the difference in how a given signal is compressed with and without AdaptiveResponse™.

#### INFO

The opto-coupler consists of a light source and a light receptor. As the light source, Light-Emitting-Diodes are used that emit infrared light or red light. As the light receptors, photo diodes are used.

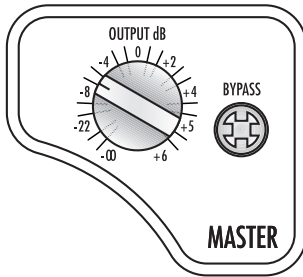
**Diagram 2** shows the spectrum of overtones generated by the tube. The first-order harmonics and their relationship to one another are clearly visible.

**Diagram 3** shows the audible harmonics of the first two octaves of the natural overtone scale of C.

#### INFO

As is the case with a vibrating string, with tube saturation there is not only the fundamental but also its harmonic overtones, namely the frequency of the half-length of the string, the third, the fourth, and so on. What determines the characteristic sound is the relative loudness of the harmonics to each other, and it is the proper mix of these that will decide whether the character of that sound is perceived as pleasing. The DTC™ uses 12AX7 tubes driven at 250 volts, and their circuitry is tweaked in such a way as to emphasize the uneven overtones (i.e. fifth and major thirds) and minimize the even, harsh sounding overtones, which are then less audible.



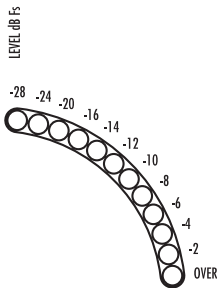
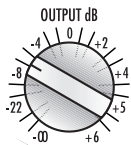


### LINE OUT A

UNBALANCED  
MONITOR



BALANCED



BYPASS



## 4. Output Section

### 4.1 Master Level

The Output control determines the output volume of the DTC™. It affects the analog output as well as the digital output, if installed.

#### Connections:

The balanced XLR output serves as a recording out for any devices connected to it such as recording devices, mixing consoles, or external converters. The unbalanced 1/4-inch output is intended to be used as an analog monitoring point.

**NOTE:** *The level of the unbalanced 1/4-inch output jack is 2 dB less than that of the balanced XLR output. This difference is technically dependent, but insignificant for monitoring purposes.*

#### Operation:

**OUTPUT:** Controls the output volume within a range from  $-\infty$  to +6 dB. At 0 there is Unity Gain.

**Caution:** *Since the Output control comes after the limiter, if brick-wall-limited signals are amplified further, you run the risk of clipping. In that case the overload protection of the digital option is no longer guaranteed!*

### 4.2 Bypass

#### Operation:

**Bypass:** Switches all processing stages of the DTC™ and the Output control out of the signal path.

**Caution:** *Depending on the settings you are using at any given time, there may be a great difference in level between the processed signal and the original signal.*

#### INFO

At a level of 0 the optional digital converter is driven to its optimal level. If you limit to 0 dB full-scale, the dynamics of the converter is used to optimum advantage. But to play it safe, you still shouldn't run critical material as hot as 0 dB, even with full-scale limiting. The red LED should not light up even on signal peaks.

#### HELPFUL HINT

The meters can be switched to read either the input or output level. In other words, you can choose to view the level either after the preamp stage or at the very output of the DTC™. To drive the input optimally, there are two cases to consider, depending on whether you use the integrated compressor/limiter or not. If you do, first switch the meter display to Input. Then, in a test run of the piece you plan to record, set the Input Gain while a louder passage is playing so that the first few yellow LEDs light on signal peaks. Then switch the meter display to Output and make whatever sound-shaping settings changes you like. At that point, if you use medium threshold settings, you will be able to depend on the compressor / limiter to prevent overs, even if you boost levels with the equalizer, which will not be overdriven either.

Without using the compressor / limiter, switch the meter display directly to Output, make your desired sound changes, and adjust the levels using the Input Gain control. When you do this, leave the Output control in the middle position. If you made any strong cuts in the equalizer, compensate for them by boosting the levels with the Output Gain control, or else you may run the risk of overdriving the equalizer with too high an input level.

#### HELPFUL HINT

The main purpose of the Bypass switch is to permit easy comparison between the processed signal and the original. If the Output control is being used as a volume control, however, then you need to ensure, especially when operating at reduced levels, that the original signal level may be substantially higher than that of the processed signal. To protect any devices farther down the signal chain, it would be advisable to switch out the individual processing stages one at a time for the sake of the comparison.



# Technical Specifications

This device features a two-channel design. All measured data disclosed herein refers to a single channel. The second channels data is for all intents and purposes identical to that of the first channel! All data related to levels is referenced to 0 dBu (0.775V RMS).

## Inputs :

### LINE IN:

Input type: electronically balanced & floating  
 Input impedance: 35 kΩ  
 Sensitivity: -12 dBu to +20 dBu  
 Max. input level: +25.5 dBu  
 SNR: -106 dB  
 Dynamic range: 123 dB

### MIC. IN:

Input type: transformer balanced & floating  
 Frequency bandwidth: 5 Hz to 127 kHz  
 +/- 3 dB  
 Input impedance: 5 kΩ  
 Sensitivity: -68 dBu to + 22 dBu  
 Max. input level: + 30 dBu @ -20 dB ON  
 Max. input level: + 7,5 dBu @ -20dB OFF  
 SNR: -131 dB  
 Dynamic range: 122 dB

### INSTRUMENT IN:

Input type: unbalanced  
 Input impedance: 2,2 MΩ  
 Sensitivity: -35 dBu to +3dBu  
 Max. input level: +7 dBu  
 Input noise voltage: -120.5 dB  
 Dynamic range: 118 dB

### INSERT RETURN:

Input type: electronically balanced & floating  
 Input impedance: 44 kΩ

Sensitivity: 0 dBu  
 Max. input level: +22 dBu  
 dynamic range: 117 dB

## Outputs:

### LINE OUT XLR:

Output type: electronically balanced & floating  
 Output impedance: 220 Ω  
 Max. output level : +25 dBu

### LINE OUT 1/4" JACK:

Output type: unbalanced  
 Output impedance: 220 Ω  
 Max. output level : +22.5 dBu

### INSERT SEND:

Output type: electronically balanced & floating  
 Output impedance: 220 Ω  
 Max. output level : +22 dBu

### EQ Section:

#### LO CUT:

Corner frequency: 22 Hz - 220 Hz  
 Slope: 24 dB/oct.

#### HI CUT:

Corner frequency: 3 kHz to 30 kHz  
 Slope: 12 dB/oct.

#### LF FILTER:

Type: Shelving  
 Corner frequency: 22 Hz - 700 Hz  
 Boost: +15 dB  
 Cut: -15 dB

Q=0.15 to Q=3 , adjustable from ~6dB to ~24dB

#### LMF FILTER:

Type: Bell  
 Corner frequency: 47 Hz - 1600 Hz  
 Boost: +15 dB  
 Cut: -25 dB

Q=0.15 to Q=3 , adjustable from 6 octaves to 1/6 octave

#### HMF FILTER:

Type: Bell  
 Corner frequency: 190 Hz - 13000 Hz  
 Boost: +15 dB  
 Cut: -25 dB

Q=0.15 to Q=3 , adjustable from 6 octaves to 1/6 octave

### HF FILTER:

Type: Shelving  
 Corner frequency: 840 Hz - 30000 Hz  
 Boost: +15 dB  
 Cut: -15 dB  
 Q=0.15 to Q=3 , adjustable from von ~6dB to ~24dB

## Tube Compressor Section:

### TYPE:

Compressor / Limiter featuring tubes, opto-coupler and Adaptive- Response™.

### LIMIT:

Controls limiting effect from +12dBfs to 0dBfs, and increase in compression from center to far right positions while limiting remains constant.

Attack time : 5 ms to 50ms, depending on signal

Release time : 20 ms to 2000 ms, adjustable

Filter: 300 Hz with 6dB per octave, switchable

Signal range: 109 dB to 113 dB depending on settings

### MASTER SECTION:

Output level: - ∞ dB to +6dB  
 Bypass: Removes EQ, Compressor/Limiter, Insert and Master section from the signal path.

### GENERAL MECHANICAL DATA:

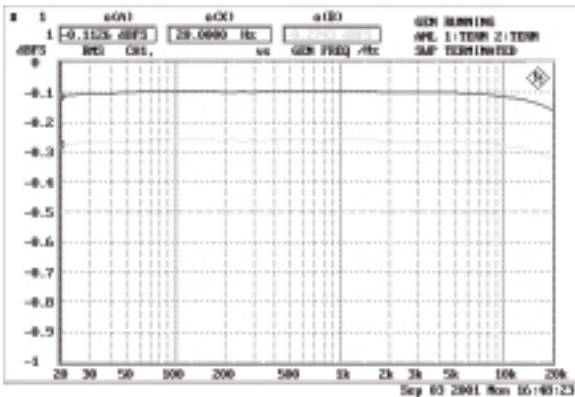
Dimensions: width: 482 mm  
 height: 133 mm  
 depth: 238 mm  
 Rack dimensions: 19 ", 3 U; protrusion of controls: 23 mm  
 Weight: 6.1 kg

## 6. Appendix

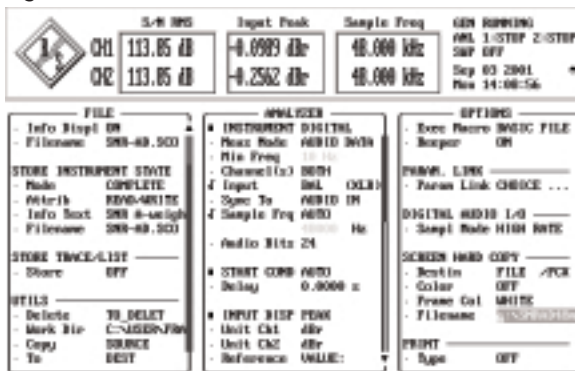
### The DI-Mod 24/96 AES/EBU Digital Interface Option

The DI-Mod 24/96 AES/EBU expands the DTC™ with a digital output and input in 24-bit format with sampling rates of 44.1, 48, and 96 kHz and a dynamic range of over 113 dB. It is the logical extension of the analog DTC™, optimally converting its output signal to digital, and helping your DTC™ fit into your digital studio environment seamlessly.

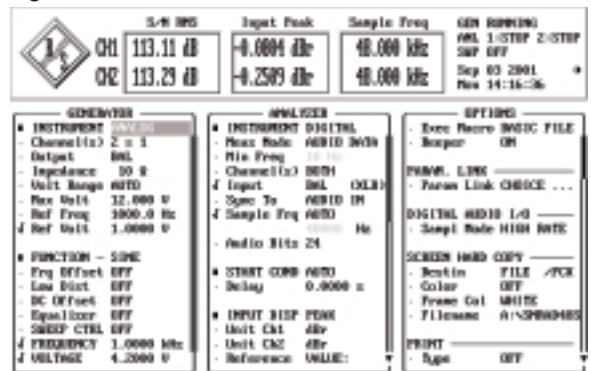
#### Frequency response of the AD at 48 kHz in Master Mode:



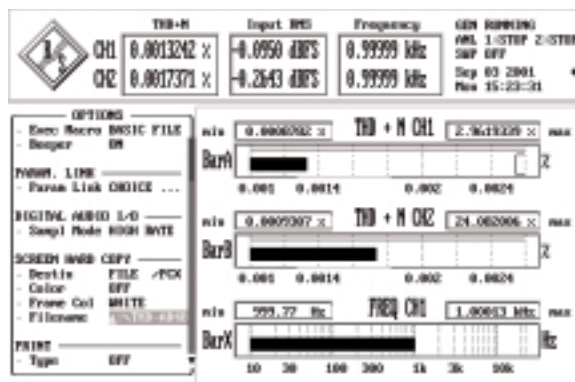
#### Signal-to-Noise of the AD at 48 kHz in Master Mode:



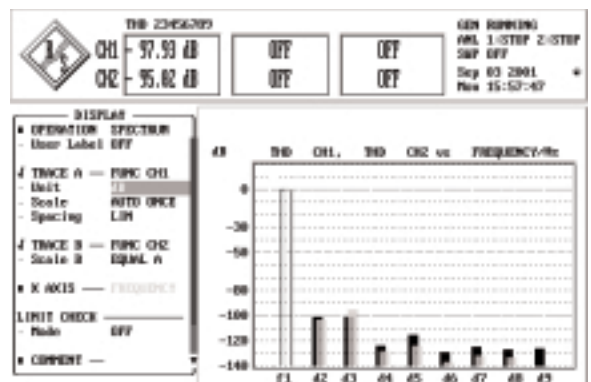
#### Signal-to-Noise of the AD at 48 kHz in Slave Mode:



#### THD+N of the AD at 48 kHz:



#### THD of the AD at 48 kHz:



#### INFO

The available digital connections are optical S/P-DIF Toslink, S/P-DIF coax and AES/EBU on XLR. The digital input can automatically sync itself to the clock of an external unit.

#### HELPFUL HINT

A special feature of the DI-Mod's digital clock is the Auto/Master function. In Master mode the DI-Mod serves as a master clock with whichever sampling frequency you have chosen, irrespective of the frequency of the signal coming in at the digital input. The AD converter operates independently of the DA converter, making it possible, for example, for the DTC™ to process incoming recordings at 44.1 kHz while generating 96 kHz output, or the other way around, taking material that was recorded at 96 kHz, processing it for mastering, and converting it to the right sampling rate to prepare a CD pressing, all at the same time.

#### Excerpt from the DI-Mod 24/96 AES/EBU test protocol

The tests were run with a Rhode & Schwarz UPL Audio Analyzer. The AES/EBU expansion was used as the digital inputs and outputs. For the sake of easy comparison, the middle sampling rate of 48 kHz was chosen.



# Herzlich Willkommen!

*Das Geheimnis des „teuren Sounds“ ist heute nicht mehr die Bandmaschine oder das unbezahlbare Mischpult. Das wahre Geheimnis liegt in der klanglichen Substanz des Signals beim Eintritt in die digitale Welt – und genau dafür sorgt der neue MindPrint® DTC™.*

Der DTC™ vereint einen hochwertigen Mikrofon-Vorverstärker, einen Equalizer und einen Kompressor/Limiter in einem Gerät und stellt damit alle Funktionen eines vollständigen Mischpult-Kanalzuges dar. Durch die Verbindung bewährter Analogbausteine mit der Klangtreue modernster Schaltungen verleiht er Ihren Aufnahmen Lebendigkeit und Wärme. Mit der optionalen Digitalschnittstelle fügt er sich nahtlos in Ihre digitale Studioumgebung ein.

Die Ingenieure des MindPrint®-Entwicklungsteams sind jeweils erfahrene Spezialisten aus den Bereichen Röhren-, Audio-, Mischpult- und Digitaltechnologie, die ihr Know-How entsprechend den Wünschen zahlreicher Recording-Anwender in diesem Produkt zusammengebracht haben.

Modernes Recording-Equipment hat während der letzten Jahre einen sehr hohen Standard bei immer populärerem Preisen erreicht. Leider wird das eigentliche Potential zumeist durch mangelnde Audioqualität bei der Bearbeitung des Eingangssignals, unzureichende Digitalwandler und wegen des Fehlens analoger Soundphänomene nicht ausgeschöpft.

Der DTC™ stellt Ihnen genau diese fehlenden Eigenschaften und Features zur Verfügung und bringt so erst die Talente Ihres Recording-Equipments zur Geltung. Der Klangeindruck wird intensiver, plastischer und einfach musikalisch.

Das Konzept des DTC™ ist die Optimierung der Signalwege. Für jeden Anwendungsfall wird der kürzestmögliche Signalweg gewählt, also unbenutzte Schaltungsteile komplett umgangen. Die Kombination von sehr effektiven, parallelen Filtern mit einem Opto-Röhrenkompressor und optionalen digitalen Ein- und Ausgängen mit bis zu 24Bit 96kHz macht den DTC™ zu einem universellen Bearbeitungsgerät für alle vorkommenden Signale.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß und Erfolg mit dem DTC™!

St. Wendel Dezember 2001

## Inhaltsverzeichnis:

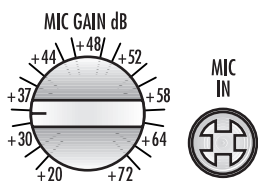
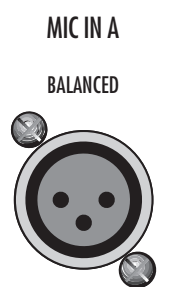
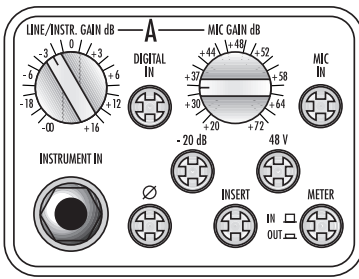
1. Eingangsstufe.....	22
2. Frequenzbearbeitung .....	26
3. Dynamikbearbeitung .....	30
4. Ausgang .....	33
5. Technische Daten .....	34
6. Anhang: Die Digital-Option .....	35

### INFO

Im Digital-Zeitalter eine neue Qualität zu erreichen ist kaum mehr mit einer höheren Samplingfrequenz oder Bit-Tiefe möglich. Die digitale Verarbeitungsqualität ist besser als je zuvor und hat mit DVD einen Standard erreicht, der selbst höchsten Klang- und Dynamikansprüchen genügt. Mit einer Abtastrate von 96kHz lassen sich Frequenzen wiedergeben, die weit mehr als doppelt so hoch liegen wie die höchsten, die wir bewußt wahrnehmen können. Eine Auflösung von 24Bit bietet einen Dynamikumfang, der weit über die Schmerzgrenze des menschlichen Ohres reicht. Die Übertragung aller wahrnehmbaren Details und Nuancen eines Klanges wurden bisher stark durch die Technik begrenzt. Heute sind wir der vollständigen Übertragung aller Bestandteile eines Klanges einen großen Schritt näher.

**FRAGE:** Gerade weil die Digitaltechnik mittlerweile so hoch auflöst wäre doch die beste und kürzeste Verbindung ein reiner AD-Wandler. Warum bringt MindPrint gerade jetzt analoge High-End -Technik auf den Markt?

**ANTWORT:** Noch entscheidender als die Aufnahme- und Wiedergabequalität der Digital-Wandler ist die Qualität der Analogtechnik vor dem Wandler. Klang kann heute nur noch auf dem Weg von seiner analogen Entstehung bis zu seiner digitalen Aufnahme an Qualität verlieren. Diesen Weg so gut und so kurz wie möglich zu machen ist die Aufgabe des DTC™. Man muss eines bedenken: Der Klang von Instrumenten und Mikrofonen entsteht analog als Strom und Spannung und nicht als Bits und Samples. Strom und Spannung reagieren sehr empfindlich auf physikalische Größen wie Impedanz, Kapazität und Induktion. Erst wenn diese Größen beachtet und Strom und Spannung in die "richtige Form" gebracht worden sind kann man an eine Wandlung denken. Rein technisch gesehen ist die Aufgabe des DTC™, einen sehr schwachen Wechselstrom mit einem weiten Frequenzspektrum zu verstärken und zu "formen". Wechselstrom hat aber seine Eigenarten: je nachdem ob Induktionen und Kapazitäten parallel oder seriell in einer Schaltung auftreten, haben diese eine dämpfende Wirkung auf Bässe oder Höhen. Bei allen analogen Klangquellen, ob Pick-Up oder Mikro, selbst einem normalen Kabel spielen diese Größen eine Rolle und haben Einfluss auf den Sound. Die spezielle Eingangsschaltung des DTC™ respektiert diese Größen auf eine ganz besondere Art und Weise. Das schafft die notwendige "Roh-Form" für die nachfolgende Frequenz und Dynamik-Bearbeitung.



# 1. Eingangssektion

Der DTC™ verfügt über eine vollständige Eingangssektion, bestehend aus einem Line-, einem Instrumenteneingang und einem Mikrofon-eingang. Ein digitaler Eingang kann durch die Installation des Erweiterungsmoduls DI-MOD 24/96 nachgerüstet werden.

## 1.1 Mikrofoneingang

### Anschluss:

Zum Anschluss von Mikrofonen befindet sich auf der Rückseite des DTC™ pro Kanal eine XLR-Buchse. An diese Buchse können Mikrofone aller Art angeschlossen werden. Für die Verwendung von Kondensator-Mikrofonen steht eine auf der Frontplatte schaltbare 48-Volt-Phantomspeisung zur Verfügung. Die Impedanz beträgt 5 kOhm.

### Bedienung:

**MIC IN:** schaltet den Mikrofoneingang an. Dieser Schalter hat die höchste Priorität unter den Eingangswahlschaltern und ist immer aktiv.

**MIC GAIN:** regelt die Eingangsempfindlichkeit des Mikrofonsignals.

Regelbereich: +20 bis +72dB

**-20db:** schaltet eine passive Vordämpfung von -20 dB in den Mikrofon-Kanal.

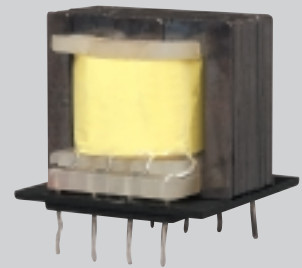
**48V:** schaltet die Phantomspeisung ein.

**Vorsicht:** Auf keinen Fall darf die Phantomspeisung bei Anschluss von unsymmetrischen sowie Bändchen-Mikrofonen eingeschaltet werden. Diese könnten durch die Phantomspeisung beschädigt werden!

## HighZensitive-Übertrager

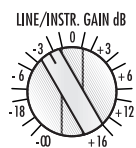
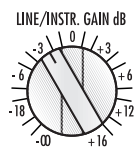
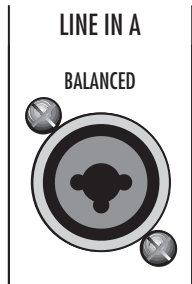
Das komplexe Zusammenspiel von Impedanz, Kapazität und Induktion im Übertrager sorgt für eine optimale Anpassung an Mikrofone und trägt wesentlich zur Wiedergabe des natürlichen Klangbildes eines Mikrofones bei. MindPrint® hat diese Phänomene erforscht und in Zusammenarbeit mit der Firma Haufe einen aufwendigen Übertrager konstruiert, der die gewohnten positiven Klangeigenschaften alter Vorbilder besitzt und Nebenwirkungen wie Phasen-Verzerrungen der Höhen dank eines extrem weiten Frequenzganges bis 127kHz in den unhörbaren Bereich verlagert. Darüber hinaus entlastet er mit seinem Transformationsverhältnis von 1:5 die nachfolgenden Verstärkerstufe, verringert damit den Klirrfaktor und ermöglicht ein extrem gutes Rauschverhalten.

Abb: Innenleben des HighZensitive-Übertragers



**FRAGE:** Die Eingangs-Impedanz des Mikrofon-eingangs ist mit 5 kOhm wesentlich höher ausgelegt als man es üblicherweise von Mikrofon-Vorverstärkern gewohnt ist. Warum weicht MindPrint so stark von den weit verbreiteten 600 Ohm ab?

**ANTWORT:** Die Impedanz von Mikrofonen ist nicht konstant, sondern frequenzabhängig. Innerhalb des Frequenzganges von Mikrofonen treten Impedanz-Spitzen auf, die weit über 1000 Ohm springen können. Ist die Eingangs-Impedanz eines Mikrofon-Vorverstärkers kleiner, werden diese Peaks gedämpft. Damit ändert sich automatisch der Frequenzgang. Da diese Peaks besonders in den Höhen auftreten, führt die automatische Bedämpfung niederohmiger Vorverstärker zu einem Verlust an Brillanz. Der DTC™ kann durch seine hochohmige Bauweise selbst extreme Peaks verarbeiten und verhindert damit Verluste in den Höhen. Dadurch klingen vor allem dynamische Mikrofone frischer und natürlicher. Kondensatormikrofone klingen ebenfalls besser, da deren Verstärker durch die geringere Belastung klirrärmer arbeiten können.



INSTRUMENT IN



## 1.2 Line-Eingang

### Anschluss:

Zum Anschluss von Synthesizern, Mischpulten oder anderen Signalquellen mit Line-Pegel befindet sich auf der Rückseite pro Kanal eine Klinke/XLR-Kombibuchse. Der Line-Eingang ist automatisch aktiv sobald der Instrumenten-Eingang nicht belegt ist und Mic-In und Digital-In ausgeschaltet sind. Er ist für symmetrische und unsymmetrische Studiopegel mit +4dBu ausgelegt. Eine spezielle Schaltung stellt bei unsymmetrischem Anschluss sicher, dass der Pegel erhalten bleibt.

### Bedienung:

**LINE/INSTR GAIN:** regelt die Vorverstärkung von LINE-, INSTRUMENT- und DIGITAL-IN.

**Achtung:** *LINE ist nur aktiv, wenn die INSTRUMENT Buchse nicht belegt ist.*

## 1.3 Instrumenten-Eingang

### Anschluss:

Zum Anschluss von Instrumenten befindet sich auf der Frontplatte pro Kanal eine Klinkenbuchse. Bei Belegung dieser Buchse wird der Line-Eingang und Digital-Eingang automatisch ausgeschaltet. Die Empfindlichkeit des Instrumenteneingangs wurde so dimensioniert, dass Gitarren und Bässe direkt angeschlossen werden können.

### Bedienung:

**LINE/INSTR GAIN:** regelt die Vorverstärkung von LINE-, INSTRUMENT- und DIGITAL-IN.

**INSTRUMENT IN:** schaltet den Instrumenteneingang automatisch ein sobald die Buchse belegt wird.

**Achtung:** *Der Instrumenteneingang ist nur aktiv wenn MIC IN ausgeschaltet ist!*

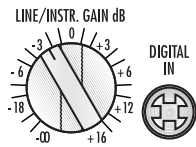
### INFO

Die Belegung der XLR-Buchse entspricht der internationalen Norm IEC 268-12. Entsprechend dieser Norm führt Pin 1 die Masse, Pin 2 das positive Signal und Pin 3 das negative. Bei unsymmetrischer Beschaltung sind Pin 1 und 3 zu verbinden. Bei der Stereo-Klinkenbuchse führt die Spitze das positive und der Ring das negative Signal. Der Schaft ist mit der Masse verbunden. Beim Einstecken eines unsymmetrischen Mono-Klinkensteckers schaltet sich der Eingang automatisch auf die unsymmetrische Betriebsart um.

### INFO

Mit seiner Impedanz von 2,2 Mega-Ohm stellt der Instrumenten-Eingang sicher, dass keine Höhendämpfung bei magnetischen Pickups und keine Bassdämpfung bei piezoelektrischen Abnehmern auftritt.





## 1.4 Digital-Eingang

### DI-MOD 24/96

Für den Einsatz des DTC™ als Frontend von digitalen Mischpulten oder Harddisk-Recording-Systemen lässt sich eine digitale Schnittstelle nachrüsten, die im dafür vorgesehenen Erweiterungs-Slot auf der Rückseite des DTC™ installiert wird.

#### Bedienung:

**Digital On:** Wählt den digitalen Eingang an, sofern das optionale Digital-Interface DI-MOD 24/96 installiert ist.

**LINE/INSTR GAIN:** regelt die Vorverstärkung von LINE-, INSTRUMENT- und DIGITAL-IN.

**Achtung:** *DIGITAL IN ist nur aktiv, wenn die INSTRUMENT IN-Buchse nicht belegt ist.*

## 1.5 Insert

Zum Einschleifen von Signalprozessoren in den Signalweg des DTC™ befinden sich auf der Rückseite je eine SEND und eine RETURN-Buchse pro Kanal. Die Anschlüsse sind als symmetrische Stereo-Klinkenbuchsen ausgeführt. Dabei führt TIP das positive und RING das negative Signal. Der Schaft ist mit der Masse verbunden. Beim Einstecken eines unsymmetrischen Mono-Klinkensteckers schaltet sich der Eingang automatisch auf die unsymmetrische Betriebsart um.

#### Bedienung:

**INSERT:** Schaltet den Insertpunkt zwischen High-Cut und den parametrischen Equalizer in den Signalweg.

**Achtung:** *Stellen Sie angeschlossene Geräte wenn möglich auf +4dBu Pegel ein, um deren Dynamik sowie die des DTC™ optimal zu nutzen.*

#### INFO

Mit Hilfe des Moduls DI-MOD 24/96 erhält der DTC™ einen digitalen Ein- und Ausgang im 24-Bit-Format. Die Samplingfrequenz ist in Stellung "Master" zwischen 44,1, 48 kHz und 96kHz umschaltbar. Bei Synchronisation über den Eingang in Stellung "Auto" arbeitet das DI-MOD 24/96 mit jeder beliebigen Frequenz zwischen 32 und 110 kHz. Liegt in Stellung "Auto" kein gültiges Signal an, übernimmt das DI-MOD 24/96 automatisch die Clock-Funktion.

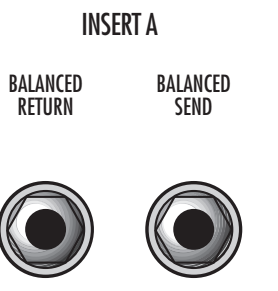
Messwerte siehe Abschnitt 5



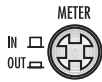
Abb: DI-MOD 24/96 AES/EBU

#### TIPP

Der Insert Send Return kann als weiterer schaltbarer Eingang mit festem Pegel (+4dBu) genutzt werden. Hierbei wird dann der Vorverstärker des DTC™ umgangen.







## 1.6 Anzeigenumschaltung

### Bedienung:

**METER:** Schaltet die Anzeige zwischen Eingang und Ausgang um.

**IN:** Zeigt den Pegel des Eingangssignals an.

**OUT:** Zeigt den Pegel des Ausgangssignals an.

**Achtung:** Bei der Aussteuerung des Eingangs sollte der Pegel im grünen Bereich bleiben, um genügend Headroom für die nachfolgenden Bearbeitungs-Stufen zu haben. Die Ausgangsanzeige arbeitet wie die Anzeige eines Digital-Gerätes: wenn die rote "OVER"-LED der Anzeige aufleuchtet, drohen Übersteuerungen.



## 1.7 Phasenumkehr

Der Phase Reverse-Schalter dreht die Phasenlage des Eingangssignals um 180 Grad.

### Bedienung:

**Ø:** Schaltet die Phasenumkehr ein.

**Achtung:** Eine Verwendung als "Klangeffekt" bei phasenrichtigen Stereosignalen empfiehlt sich nicht, da hierdurch Probleme mit der Mono-Kompatibilität entstehen können!

### INFO

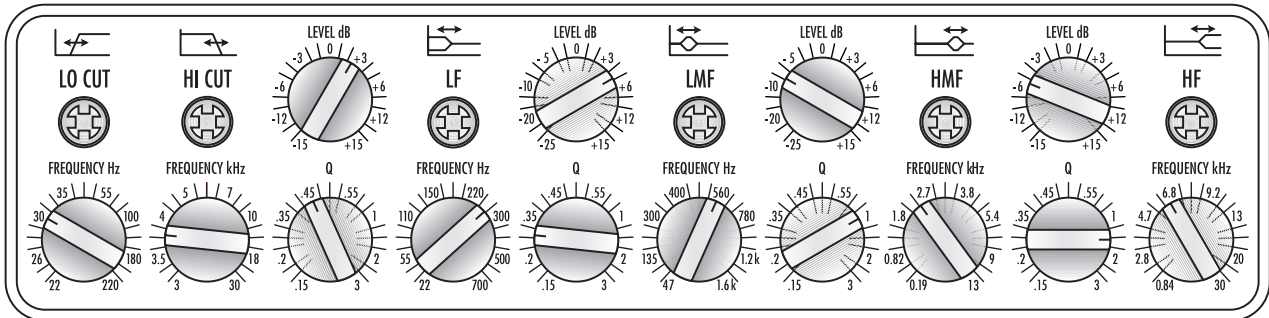
Die Werte auf der Anzeige sind in dB Fs angegeben um Di-Mod und andere Digitalgeräte optimal aussteuern zu können. Die Anzeige ist so geeicht, dass der Wert "-10" (die letzte grüne LED) den Referenzpegel von +4dBu anzeigt. Dieser Wert gilt als Anhaltspunkt für die Eingangsaussteuerung. Equalizer und Compressor arbeiten bei diesem Eingangspegel optimal.

Der Ausgang sollte so hoch wie möglich angesteuert werden um die Dynamik des optionalen Di-Mod oder nachgeschalteter Wandler voll ausnutzen zu können. Man kann in diesem Fall die Anzeige mit der eines DAT-Recorders vergleichen: so hoch wie möglich, aber niemals "over".

### TIPP

Mit dem Phase Reverse-Schalter können falsch gepolte Signale korrigiert werden oder die im Zusammenspiel mehrerer Mikrofone möglichen Frequenzauslöschungen verringert werden. Bei Verwendung im Live- / Bühnenbetrieb kann eine Phasenumkehr das Feedbackverhalten im tieffrequenten Bereich verbessern.

## 2. Frequenzbearbeitung



### 2.1 LOW CUT und HIGH CUT

#### Bedienung:

**LO CUT/HI CUT:** schaltet das Filter in den Signalweg.

**FREQUENCY:** stellt die Eckfrequenz des Filters ein.

**Regelbereich Low-Cut:** 22Hz bis 220Hz.  
Unterhalb der gewählten Frequenz werden alle Signalanteile um 24dB pro Oktave abgesenkt.

**Regelbereich High-Cut:** 3kHz bis 30kHz.  
Alle Signalanteile oberhalb der gewählten Frequenz werden um 12dB proOktave abgesenkt.

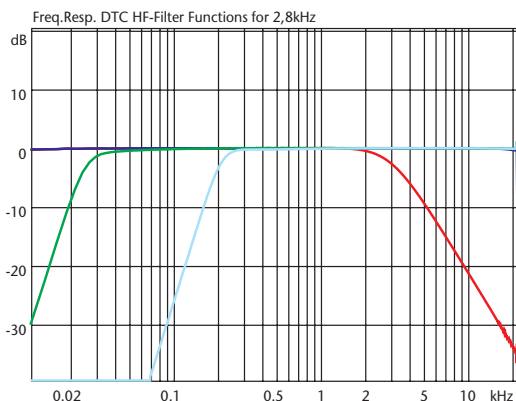
**Achtung:** Bitte bedenken Sie, dass z.B. starkes Rauschen generell nur mit Verlusten an Brillianz entfernt werden kann. Sinnvoller ist, solche Probleme durch Verwendung hochwertiger Vorverstärker wie dem DTC™ gar nicht erst aufkommen zu lassen!

#### TIPP

Durch die hohe Steilheit von 24 dB/Okt können tief-frequente Störsignale wie z.B. Poppgeräusche sauber entfernt werden ohne das Nutzsignal unnötig zu beeinträchtigen. Eine Besonderheit ist die stufenlose Regelung der Filter-Eckfrequenz. Dadurch lassen sich diese Filter sehr gut zur klanglichen Gestaltung einsetzen.

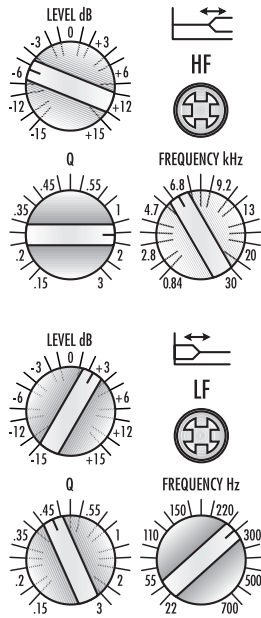
Deutlich zu erkennen ist die Steilheit des LOW-CUT-Filters mit 24 dB Absenkung pro Oktave. Durch seinen weiten Regelbereich von 22 bis 220 Hertz lässt sich dieses Filter zum sauberen Entfernen von Rumpel- und Popp-Geräuschen und auch zur klanglichen Gestaltung spezieller Effekte nutzen.

Das HIGH-CUT Band fällt mit 12 dB pro Oktave wesentlich weicher ab, da es in der Praxis eher zur Klanganpassung als zum Entfernen von Störgeräuschen eingesetzt wird. Durch seine extrem hohe Eckfrequenz von 30 kHz können selbst hochfrequente Einstreuungen im nicht hörbaren Frequenzbereich unterdrückt werden.



Die Abbildung zeigt den Verlauf der CUT-Filter-Kurven.

## 2.2 LOW- und HIGH-Shelving



Der Name Shelving-Filter (shelv = sanft abfallen) beschreibt den Verlauf des Filters. Beispiel: Bei einem High-Shelv-Filter werden alle Frequenzbereiche oberhalb der eingestellten Eckfrequenz gleichmäßig angehoben. Für darunterliegende Frequenzen geht die Anhebung sanft gegen Null.

### Bedienung:

**FREQUENCY:** stellt die Eckfrequenz des Bandes ein.

**LF:** Regelbereich von 22Hz bis 700Hz.

**HF:** Regelbereich von 840 kHz bis 30kHz.

**HF & LF:** schaltet das Band in den Signalweg.

**LEVEL:** erlaubt eine Anhebung von 15dB und eine Absenkung von 25dB.

**Q:** stellt die Güte des Bandes ein.

**Filter-Güte:** siehe 2.3

## PureParallel-Technologie

Üblicherweise werden Filter hintereinander geschaltet (seriell). Dabei durchläuft das komplette Frequenzspektrum der Signale alle Filterstufen, was zu einer erheblichen Verschlechterung der Signalqualität führen kann. Man kann sich das wie eine kurvige, einspurige Straße vorstellen, die das Signal entsprechend bremst. Im Gegensatz dazu benutzt der Equalizer des DTC™ parallele Filter. Hierbei wird das Signal gleichzeitig auf alle 4 Bänder verteilt. Das kann man sich wie eine 4-spurige, gerade Autobahn vorstellen, auf der das Signal ungehindert vorankommt.

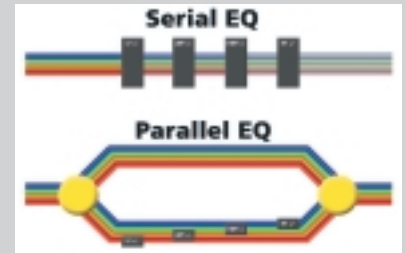


Abb: Serielle Schaltung und Parallele Schaltung. Die Farben symbolisieren die Frequenzbänder.

**FRAGE:** Was bedeutet eine passive Führung des Original-Signals?

**ANTWORT:** Das Original-Signal durchläuft den EQ praktisch wie durch ein dickes Kabel, ohne Unterbrechung. Die zum Original-Signal parallel angeordneten Bänder filtern nur die zu bearbeitenden Frequenzen. Soll jetzt ein Frequenzbereich angehoben werden, dann wird er dem Original-Signal in Phase zugemischt, bei Absenkung gegen die Phase. Das Original-Signal ist aber immer noch da. Dadurch erhält man maximale Klangtreue.

## 2.1 Mid-Bell-Filter

Auch die Bezeichnung Bell-Filter (engl. Bell = Glocke) leitet sich von der Form der Frequenzkurve ab. Ein bestimmter Frequenzbereich wird angehoben oder abgesenkt. Je weiter man sich von der eingestellten Frequenz entfernt, desto geringer wird die Beeinflussung.

### Bedienung:

**FREQUENCY:** stellt die Centerfrequenz des Bandes ein.

**LF:** Regelbereich von 47Hz bis 1600Hz.

**HF:** Regelbereich von 190Hz bis 13kHz.

**LMF & HMF:** schaltet das Band in den Signalweg.

**LEVEL:** erlaubt eine Anhebung von 15dB und eine Absenkung von 25dB.

**Q:** stellt die Güte des Bandes ein.

**Filter-Güte:** Der Q-Faktor legt die Filtergüte, das heisst die Bandbreite der Bearbeitung fest. Der maximale Q-Faktor von 3 bewirkt eine schmalbandige Bearbeitung im Bereich von 1/3 Oktave, der kleinste einstellbare Wert von 0,15 entspricht einem sehr breitbandigen Umfang von 6 Oktaven.

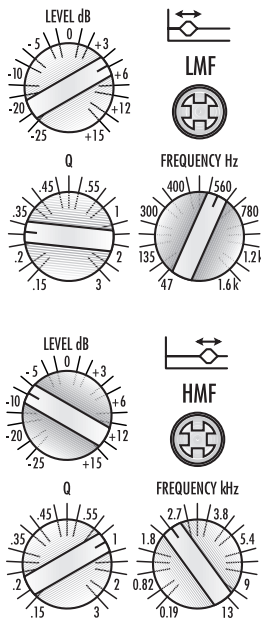
**Achtung: Anhebung und Absenkung verhalten sich nicht symmetrisch. Dies ist eine Eigenschaft paralleler Schaltungen. Bei gleicher Einstellung sind Absenkungen schmalbandiger.**

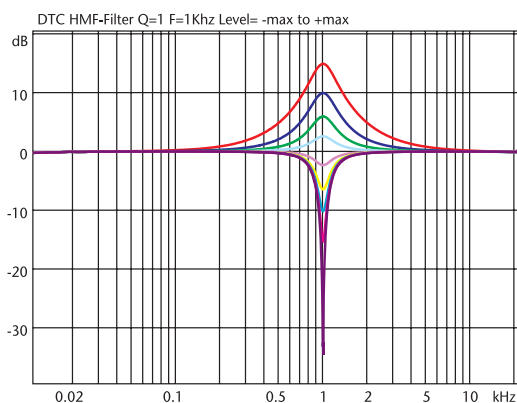
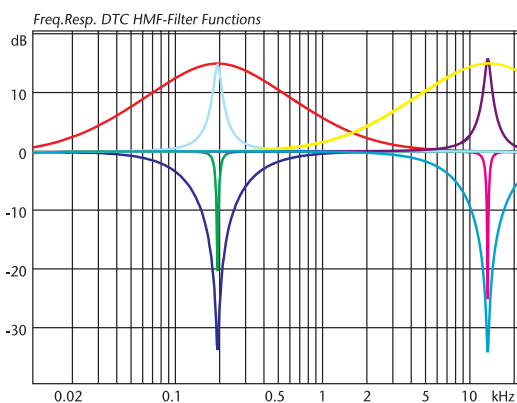
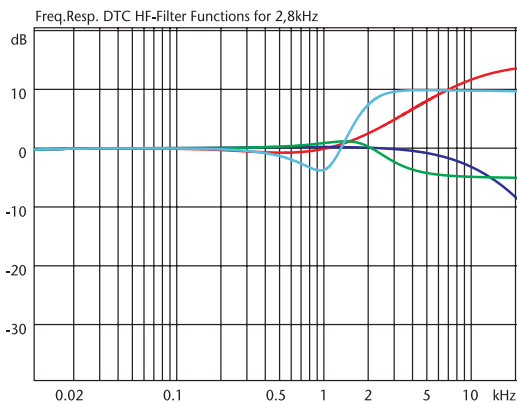
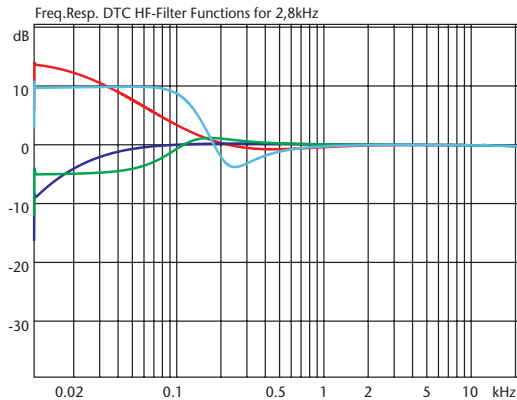
Der DTC™ erlaubt eine maximale Gesamtanhebung von ca. 20 dB. Eine weitere Addition mehrerer überlappender Filter findet nicht statt. Werte, die darüber hinaus gehen, führen zu einer Veränderung der Filterkurvenform. Es ändert sich also nicht mehr der Pegel, sondern der Klang.

**FRAGE:** Das Höhen und das Bass-Band sind als Shelving-Filter ausgelegt, die beiden Mittenbänder als Glocken-Filter. Eine regelbare Güte wie man sie bei Glockenfiltern findet ist bei Shelving-Filtern unüblich. Wie kann man sich eine "Bandbreite" bei Shelving-Filtern vorstellen?

**ANTWORT:** Eine Q-Faktor-Regelung von Shelving-Filtern ist relativ selten zu finden obwohl es die klangliche Flexibilität ungemein erhöht. Hohe Q-Faktoreinstellungen erzeugen nämlich dann bei Anhebungen zunächst eine kleine Absenkung im mittleren Frequenzbereich bevor die Kurve zu den Randbereichen hin ansteigt.

Man kann sich das so vorstellen: Will man z.B. die Höhen über 10 kHz anheben, etwa beim Mastering, kann man die Kurve so gestalten, dass der Frequenzbereich davor von 8 bis 10 kHz abgesenkt wird. Daraus resultiert ein unübertroffen weicher Klang. Man kann auch den Tiefbass anheben, ohne den mulmigen Klang zwischen 150 und 300 Hertz zu befürchten. Bei Absenkungen kehrt sich dieser Effekt um: zuerst Erfolgt eine Anhebung, dann erst eine Absenkung. Das Gute daran ist, dass diese Charakteristik stufenlos einstellbar ist. Man gewinnt erhebliche Gestaltungsmöglichkeiten hinzu und kommt oft sogar ohne die Benutzung der Mittenregler aus. Die Anwendungen sind wirklich sehr flexibel und führen zu erstaunlichen Klangresultaten.





Abbildungen 1 und 2 zeigen den Verlauf der Shelving-Filter-Kurve bei verschiedenen Q-Faktor-Einstellungen.

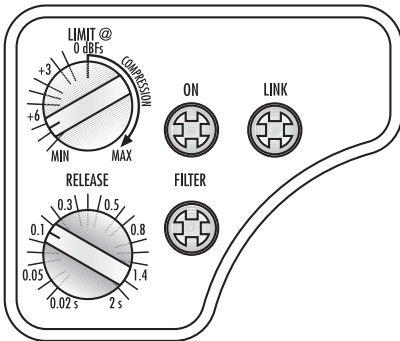
Bei niedrigem Q-Faktor-Wert verhält sich die Charakteristik wie man es von den meisten Equalizern gewohnt ist: Die Anhebung/Absenkung erfolgt sanft ab der eingestellten Eckfrequenz. Bei hohen Werten wird der Verlauf der Kurve immer steiler, zusätzlich erfolgt vor der eigentlichen Anhebung/Absenkung eine Bearbeitung in die entgegengesetzte Richtung. Dieses Verhalten ist von den legendären Pultec EQs bekannt. Durch die spezielle Charakteristik erreicht man im Bassbereich Druck und Wärme, ohne einen mulmigen Klang zu befürchten, und im Höhenbereich Brillanz und Durchsichtigkeit, ohne scharf und aufdringlich zu klingen. Gerade beim Mastering bietet dieses Feature ungeahnte Gestaltungsmöglichkeiten.

**Praxisbeispiel:** Schließen Sie ein Gesangs-Mikrofon an, aktivieren Sie nur das HF-Band und stellen Sie die Frequenz auf ca. 10 KHz, den Q-Faktor auf 0.15 und LEVEL auf 0. Heben Sie nun die Höhen an indem Sie +15 dB verstärken. Die Höhen sind nun wie erwartet für manchen Geschmack bereits übertrieben angehoben. Drehen sie jetzt den Q-Faktor-Regler langsam im Uhrzeigersinn. Spätestens bei Faktor 1 ist eine Klangänderung deutlich hörbar. Man hat den Eindruck, als würde sich die Eckfrequenz in einen höheren Bereich verschieben und die Frequenzen unterhalb dieses Bereiches leiser werden. Drehen Sie nun den Q-Faktor-Regler bis zum Rechtsanschlag auf den Wert 3. Korrigieren Sie dann nach Geschmack die Frequenz mit dem FREQUENCY-Regler etwas nach oben oder unten und nehmen Sie die Verstärkung eventuell etwas zurück. Sie werden sehr schnell den Punkt finden, bei dem Ihre Stimme eine angenehme Brillanz und Durchsichtigkeit erreicht, ohne dass eine Überbetonung scharfer S-Laute stattfindet. Um diesen Effekt zu erreichen wären normalerweise zwei sich überlagernde Bänder und eine sehr feinfühligkeit Einstellung notwendig.

Auch im Bassbereich wären für viele Anwendungen normalerweise zwei Bänder notwendig, z.B. bei der Abnahme einer Bassdrum, wenn Tiefbässe angehoben und unmittelbar darüber liegende Frequenzen stark abgesenkt werden sollen.

Abbildung 3 und 4 zeigen die Abhängigkeit der Mitten-Bell-Filter-Charakteristik von der Verstärkung. In Abbildung 3 ist deutlich zu erkennen, dass Absenkungen bei gleichem Q-Faktor wesentlich schmalbandiger ausfallen als Anhebungen. Diese Charakteristik führt in der Praxis zu sehr musikalischen Ergebnissen, da man mit der sehr "spitzen" Absenkung Störgeräusche gezielt unterdrücken kann, ohne angrenzende Bereiche zu beeinflussen. Anhebungen dagegen sind generell breitbandiger, sie klingen "runder".

In Abbildung 4 ist sehr gut zu erkennen, dass es sich um Constant-Q Filter handelt. Die Form der Anhebung/Absenkung bleibt bei unterschiedlichen Verstärkungen gleich. Das heißt auch: je größer die Anhebung/Absenkung wird, desto breitbandiger wird der zu bearbeitende Frequenzbereich. Im Gegensatz dazu stehen Filter mit konstanter Bandbreite, bei denen immer der selbe Frequenzbereich bearbeitet wird, unabhängig von der Verstärkung. MindPrint hat sich für Filter mit konstanter Güte entschieden, da sie in der Praxis zu musikalischeren Ergebnissen führen. Denn bei gleichbleibender Bandbreite entstehen leicht unnatürlich klingende Übergänge zwischen bearbeiteten und unbearbeiteten Frequenzbereichen.

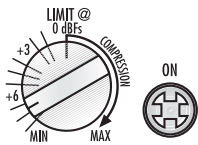


### 3. Dynamikbearbeitung

Die letzte Stufe der Bearbeitung ist der Opto-Röhren-Compressor-Limiter. Er stellt bei entsprechender Einstellung sicher, dass analog oder auch im optionalen Digitalteil keine Übersteuerungen auftreten können. Er sorgt durch die Verdichtung der Dynamik für eine höhere Lautstärke bei gleichbleibender Aussteuerung.

#### 3.1 Limit-Punkt und Kompression

Dieser Multifunktionsregler beeinflusst die Stärke der Kompression und den Limitpunkt (Threshold). Er ist in die zwei Regelbereiche LIMIT@ und COMPRESSION aufgeteilt.



##### Bedienung:

**ON:** schaltet die Dynamikbearbeitung in den Signalweg.

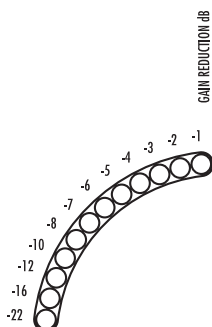
**LIMIT@:** leichte Verdichtung des Signals bei Linksanschlag bis Fullscale-Limiting bei 0 dB und deutlicher Verdichtung in Mittelstellung.

**COMPRESSION:** ab Mittelstellung werden leise Signale noch weiter verstärkt bis zur maximalen Kompression bei Rechtsanschlag.

**Achtung:** Eine zu hohe Einstellung des Input-Gain-Reglers kann trotz Limitierung zu hörbaren Verzerrungen führen. Bei der Aussteuerung des Eingangs sollte der Pegel im grünen Bereich bleiben, um genügend Headroom für die Bearbeitung zu haben.

#### 3.2 Gain-Reduktion

Auf dieser Anzeige lässt sich die Stärke der Kompressoraktivität ablesen. Die Reduzierung des Pegels wird in dB von -1 bis -22 angezeigt.



##### INFO

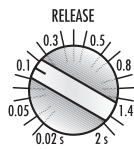
Der Kompressor/Limiter-Regler funktioniert sehr effektiv: Am Linksanschlag findet lediglich eine leichte Limitierung der lautesten Signalanteile statt. Dreht man weiter im Uhrzeigersinn, wird der Threshold immer weiter heruntermgesetzt. Bei Mittelstellung des Reglers "Limit @ 0dBfs" wird eine Übersteuerung zuverlässig verhindert. Alle Signale werden bei 0 dB Full Scale limitiert. Das ist gerade bei digitalem Recording unverzichtbar. Gleichzeitig werden leise Signalanteile bereits deutlich verstärkt. Bei weiterer Drehung nach rechts wird diese Verstärkung größer, die Limit-Funktion bleibt gleich.

**FRAGE:** Könnte man bei einer harten Limitierung mit Null dB Fullscale an den Klangcharakter eines Brickwall-Limiters denken?

**ANTWORT:** Nein, denn die Kompressorkennlinie geht sehr weich in die Limiterkennlinie über, also Softknee. Das Klangresultat ist vergleichbar mit dem Sound großer analoger Bandmaschinen. Durch die Addition der Obertöne treten komprimierte Signale in den Vordergrund, man empfindet sie als lauter, obwohl sie leiser sind.

##### INFO

Obwohl der Kompressor sehr gutmütig reagiert, sollte man seinen Einsatz nicht übertreiben. Bei sehr dynamischen Quellen, z.B. Gesang oder Funk-Bässe, sind kurze Vollausschläge normal. Wenn die Anzeige am Maximum "klebt" sollte man die Kompression i.d. Regel reduzieren. Für spezielle Effekte mag eine so hohe Kompression allerdings auch erwünscht sein. Letztendlich muss das Ohr entscheiden.



### 3.3 Gain-Reduktion

Mit dem Release-Regler wird die Geschwindigkeit eingestellt, mit der der Compressor nach einem lauten Signal ein leiseres Signal wieder anhebt.

#### Bedienung:

**RELEASE:** Mit diesem Regler kann die Release-Zeit zwischen 20 Millisekunden und 2 Sekunden eingestellt werden.

### 3.4 Filter



Das Low-Cut Sidechain-Filter nimmt tiefe Frequenzen aus dem Regelweg des Kompressors, um zu starke Regelungen durch energiereiche Bass-Impulse zu vermeiden.

#### Bedienung:

**FILTER:** Mit dem Filterschalter wird die frequenzabhängige Kompression aktiviert.

**Einsatzpunkt:** 300 Hz

**Steilheit:** 6 dB / Oktave

### 3.5 Link



Die Linkschaltung synchronisiert die Regelung des linken und rechten Kanals. Das momentan lautere Signal wird für die Regelung benutzt. Die Compression- und Releaseregler des rechten (Slave) Kanals werden abgeschaltet, Einstellungen werden nur noch am linken (Master-) Kanal vorgenommen. Bei Stereosignalen wird damit ein unerwünschtes Wandern der Instrumente auf der Stereobasis verhindert.

#### Bedienung:

**LINK:** Schaltet die Link-Funktion ein.

#### TIPP

Eine sehr schnelle Regelung (Linksanschlag) hebt Hallanteile des Signals hervor und führt zu einer starken Verdichtung des Klanges. Besonders bei tiefen und weichen Klängen können bei dieser Einstellung auch Regelverzerrungen hörbar werden. Das ist kein Fehler des DTC™, sondern prinzipbedingt. In diesem Fall sollte man die Releasezeit etwas länger einstellen und/oder weniger stark komprimieren. Bei längeren Release-Zeiten bleibt der Originalklang stärker erhalten. Dank der Adaptivschaltung führt auch der Maximalwert (Rechtsanschlag) normalerweise nicht zu unerwünschten Nebeneffekten.

### AdaptiveResponse™-Schaltung

Die von MindPrint® entwickelte AdaptiveResponse-Schaltung arbeitet mit mehreren, sich gegenseitig beeinflussenden Regelzeiten und verhindert mit einer intelligenten Automatik für Attack und Release unerwünschte Nebeneffekte. Adaptiv verändert die über den Release-Regler vorgegebene Regelzeit so, dass bei kurzen Signalen eine schnellere Regelung erzielt wird, bei längeren Signalen eine langsamere. Ein üblicher Kompressor regelt dann ab, wenn z.B. Signalspitzen in bereits dichtem, tragenden Material auftreten, es kommt zum Pumpen. Hier greift eine zusätzliche Regelung, die schnelle Impulse unabhängig von der Grundeinstellung abfängt.

#### INFO

Unerwünschtes Pumpen kann auftreten wenn energiereiche Bass-Signale zu großen Einfluss auf die Regelung haben. Aus diesem Grund wurde das Filter so ausgelegt, dass der Kompressor auf tiefe Frequenzen weniger stark reagiert, wodurch sich ein gehörrichtiger Einsatz der Kompression ergibt. Da hier eine natürliche Funktion des menschlichen Ohres nachgebildet wird, bringt diese Filterschaltung bei nahezu jedem Signal eine Klangverbesserung.

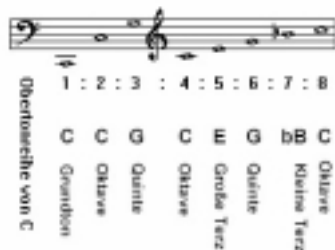
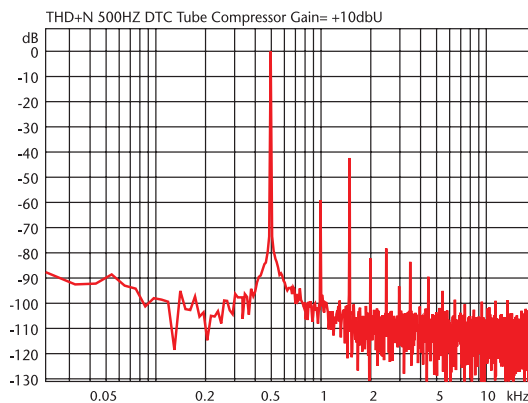
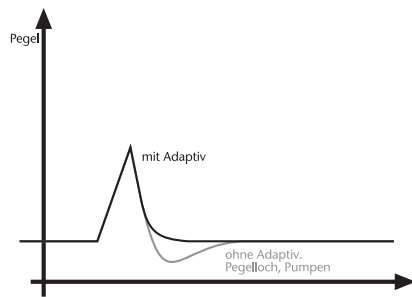
Da sich das Filter im Regelweg und nicht im Signalweg befindet, beeinflusst es nicht den Klang des Signals, sondern nur das Verhalten des Kompressors.

#### TIPP

Man kann Link auch zum frequenzabhängigen Komprimieren nutzen, indem man den rechten und den linken Kanal des DTC™ mit dem gleichen (mono-) Signal versieht (z.B. über den Insert Send von Kanal 1 in den Insert Return von Kanal 2), aber nur einen Ausgang benutzt. Mit dem Equalizer des zweiten Kanals kann man Frequenzbereiche anheben/-absenken, die dann stärker/schwächer komprimiert werden.

Mit einer Anhebung der Höhen z.B. erreicht man eine De-Esserfunktion, d.h. Zischlaute beim Gesang werden abgeschwächt. Generell muß man bei dieser Art der Anwendung dafür sorgen, dass der Pegel im Steuer- (EQ-) Kanal etwas höher als im Nutzkanal liegt, da der jeweils lautere Kanal für die Regelung benutzt wird.





**Abbildung 1** zeigt den Unterschied eines Regelverhaltens mit und ohne AdaptiveResponse™.

**FRAGE:** Welche Funktionen übernehmen Opto-Koppler und Röhre im DTC™?

**ANTWORT:** Der Optokoppler komprimiert mit seinem unaufdringlichen Verhalten sehr angenehm. Da es sich beim einem Optokoppler um ein passives Bauteil handelt, klingt er wesentlich sauberer als ein aktiver Halbleiter. Die Röhre übernimmt mit ihrer natürlichen Sättigung zuverlässig die Limiter-Funktion und ist natürlich für die harmonischen Obertöne verantwortlich.

#### INFO

Der Optokoppler besteht aus einem Lichtsender und einem Lichtempfänger. Als Lichtsender werden Leuchtdioden verwendet, die Infrarot-Licht oder rotes Licht abstrahlen. Als Lichtempfänger werden Fotodioden verwendet.

**Abbildung 2** zeigt das durch die Röhre erzeugte Oberwellen-Spektrum. Deutlich zu erkennen sind die ersten Harmonischen und deren Lautstärke-Verhältnis zueinander.

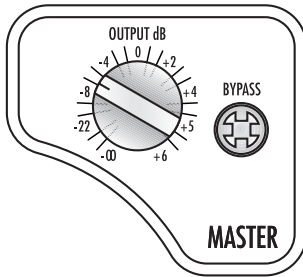
**Abbildung 3** zeigt die Harmonischen der ersten beiden Oktaven der natürliche Obertonreihe von C.

#### INFO

Wie bei einer Saite klingt bei einer Röhren-Sättigung nicht nur die Grundfrequenz, sondern auch ihre Harmonischen: die Frequenz der halben Seite, der dritten Seite, der vierten usw. Entscheidend für den Klangcharakter ist das Lautstärkeverhältnis der Harmonischen untereinander. Erst die richtige Mischung führt zu einem als angenehm empfundenen Klangcharakter. Im DTC™ arbeiten mit 250 Volt betriebene 12AX7 Röhren, die so abgestimmt sind, dass sie vor allem die ungeraden Verhältnisse, das heißt die Quinte und die große Terz betonen.

Gerade, hart klingende Oberwellen, sind weniger hörbar.



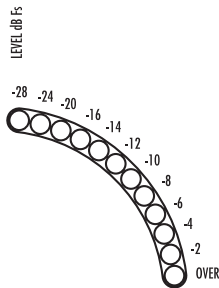
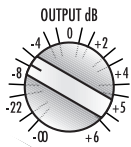


### LINE OUT A

UNBALANCED  
MONITOR



BALANCED



## 4. Ausgangssection

### 4.1 Master Level

Der Output-Regler bestimmt die Ausgangslautstärke des DTC™. Er wirkt sich sowohl auf den analogen als auch auf den optionalen Digitalausgang aus.

#### Anschluss:

Der symmetrische XLR-Ausgang dient als Recording-Out für nachfolgende Aufnahmesysteme, Mischpulte oder externe Wandler. Der unsymmetrische Klinkenausgang ist als analoger Monitorausgang gedacht.

**ACHTUNG:** Der Pegel des unsymmetrischen Klinkenausgangs ist um 2 dB geringer als der des symmetrischen XLR-Ausgangs.

*Diese Differenz ist technisch bedingt, für Monitoring-Zwecke jedoch unbedeutend.*

#### Bedienung:

**OUTPUT:** Regelt die Ausgangslautstärke im Bereich -8 bis +6 dB. Bei 0 herrscht Unity-Gain.

**Vorsicht:** Der Output-Regler wirkt nach dem Limiter. Werden mit Full-Scale limitierte Signale noch weiter verstärkt, drohen Übersteuerungen. Ein Übersteuerungsschutz der Digitaloption ist dann nicht mehr gewährleistet!

### 4.2 Bypass

#### Bedienung:

**Bypass:** Schaltet alle Bearbeitungsstufen des DTC™ und den Output-Regler aus dem Signalweg.

**Vorsicht:** Je nach Einstellung der Bearbeitungsstufen hat das bearbeitete Signal zum Original einen hohen Pegelunterschied.

#### INFO

In Stellung 0 wird die Digitaloption optimal angesteuert. Limitiert man nun bei 0 dB Fullscale wird die Dynamik des Wandlers voll ausgenutzt. Kritisches Material sollte allerdings auch bei Fullscale-Limiting mit etwas weniger als 0 dB angesteuert werden. Die rote LED sollte auch bei Signal-Spitzen nicht aufleuchten.

#### TIPP

Die Meter lassen sich auf Eingang und Ausgang schalten. Es kann also der Pegel nach dem Vorverstärker oder am Ausgang des DTC™ angezeigt werden. Für eine optimale Aussteuerung sind zwei Fälle zu berücksichtigen. Je nach dem, ob Sie den eingebauten Kompressor/Limiter benutzen oder nicht. Bei Benutzung des Kompressor/Limiters sollten Sie zunächst die Aussteuerungsanzeige auf Input schalten und dann mit dem Eingangs-Gainregler bei einer Probe an einer lauten Stelle des aufzunehmenden Stücks so aussteuern, dass die ersten gelben LEDs bei Signalspitzen aufleuchten. Dann schalten Sie die Aussteuerungsanzeige auf Output und nehmen die gewünschten klanglichen Einstellungen vor. Der Kompressor/Limiter verhindert ab der mittleren Thresholdstellung zuverlässig Übersteuerungen und berücksichtigt dabei auch evtl. Pegelanhebungen im Equalizer, so dass auch dieser nicht übersteuert wird.

Ohne Benutzung des Kompressors/Limiters schalten Sie die Aussteuerungsanzeige direkt auf Output, nehmen die gewünschten klanglichen Einstellungen vor und korrigieren die Aussteuerung mit dem Input Gain Regler. Sie sollten dazu den Output-Regler in der Mittelstellung belassen. Starke Absenkungen im Equalizer sollten Sie durch eine Anhebung mit dem Output Gain Regler ausgleichen, sonst laufen Sie Gefahr, den Equalizer durch zu hohe Eingangspegel zu übersteuern.

#### TIPP

Bypass dient hauptsächlich dem Vergleich des bearbeiteten Signals mit dem Original. Wird der Output-Regler als Lautstärke-Regler zweckentfremdet, sollte man vor allem bei Absenkungen beachten, dass das Original-Signal einen wesentlich höheren Pegel führen kann als die Bearbeitung. Um nachgeschaltete Geräte zu schützen ist es in diesem Fall sinnvoll, die einzelnen Bearbeitungsstufen zum Vergleich auszuschalten.

## 5. Technische Daten

Klassifikation: MIC/ LINE/ Instrument Pre-amp mit EQ und Röhrenkompressor.

Dieses Gerät ist zweikanalig gebaut. Alle Messdaten beschreiben nur einen Kanal. Die Daten des zweiten Kanals können als gleich betrachtet werden. Alle Pegelangaben beziehen sich auf 0 dBu (0,775V RMS ).

### Eingänge :

#### LINE IN:

Bauart:	elektronisch symmetriert & floating
Impedanz:	35 kΩ
Empfindlichkeit:	-12dBu bis +20 dBu
max. Eingangspegel:	+ 25,5 dBu
Störspannungsabstand:	-106 dB
Signaldynamik:	123 dB

#### MIC. IN:

Bauart:	Trafo-symmetriert & floating
Frequenzbandbreite:	5Hz bis 127kHz +/- 3dB
Eingangsimpedanz:	5 kΩ
Empfindlichkeit:	-68dBu bis +22dBu
max. Eingangspegel:	+ 30 dBu bei -20dB ON
Störspannungsabstand:	-131 dB

#### INSTRUMENT. IN:

Bauart:	unsymmetrisch
Impedanz:	2,2 MΩ
Empfindlichkeit:	-35dBu bis +3dBu
max. Eingangspegel:	+7 dBu
Störspannungsabstand:	-120,5 dB
Signaldynamik:	118 dB

#### INSERT RET.:

Bauart:	elektronisch symmetriert & floating
Impedanz:	44 kΩ
Empfindlichkeit:	0 dBu

max. Eingangspegel:	+22 dBu
Signaldynamik:	117 dB

### Ausgänge:

#### LINE OUT XLR:

Bauart:	elektronisch symmetriert & floating
Impedanz:	220 Ω
max. Ausgangspegel:	+ 25 dBu

#### LINE OUT Klinke:

Bauart Ausgang:	unsymmetriert
Impedanz:	220 Ω
max. Ausgangspegel:	+ 22,5 dBu

#### INSERT SEND:

Bauart:	elektronisch symmetriert & floating
Ausgangsimpedanz:	220 Ω
max. Ausgangspegel:	+ 22 dBu

### Frequenzbearbeitung:

#### LO CUT:

Einsatzfrequenz:	22 Hz bis 220 Hz
Steilheit:	24 dB/ oct.

#### HI CUT:

Einsatzfrequenz:	3 kHz bis 30 kHz
Steilheit:	12 dB/ oct.

#### LF FILTER:

Typ:	Shelving
Einsatzfrequenz:	22 Hz - 700 Hz
Anhebung:	+15 dB
Absenkung:	-15 dB
Güte - Steilheit:	Q=0,15 bis Q=3

#### LMF FILTER:

Typ:	Bell
Einsatzfrequenz:	47 Hz - 1600 Hz
Anhebung:	+15 dB
Absenkung:	-25 dB
Güte - Bandbreite:	Q=0,15 – Q=3

#### HMF FILTER:

Typ:	Bell
Einsatzfrequenz:	190 Hz - 13000 Hz
Anhebung:	+15 dB
Absenkung:	-25 dB
Güte - Bandbreite:	Q=0,15 – Q=3

#### HF FILTER:

Typ:	Shelving
Einsatzfrequenz:	840 Hz - 30000 Hz
Anhebung:	+15 dB
Absenkung:	-15 dB
Güte - Steilheit:	Q=0,15 bis Q=3

### Dynamik-Bearbeitung:

Limit:	+12dBfs bis 0dBfs.
Attackzeit :	5 ms 50ms
Releasezeit :	20 ms bis 2000 ms
Filter:	Low-Cut 300 Hz, 6dB pro Oktave

#### Master Sektion:

Output Level:	- ∞ dB bis +6dB
Bypass:	entfernt EQ, Compressor/Limiter, Insert und Master Sektion aus dem Signalweg

### Allgemeine elektrische Daten:

max. Stromaufnahme:	190 mA@ 230V
max. Leistungsaufnahme:	44 VA
Netzspannungsbereich:	+/- 10 %
Umgebungstemperaturbereich:	- 10 °C bis + 60 °C

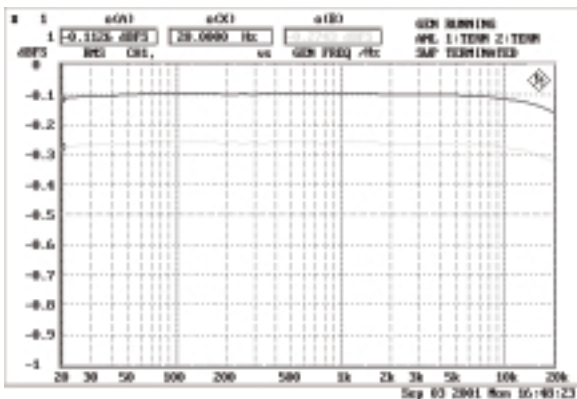
### Allgemeine mechanische Daten:

Abmessungen:	Breite: 482 mm Höhe: 133 mm Tiefe: 238 mm
Rackmaße:	19 ", 1 HE
Einbautiefe:	222 mm,
Bedientiefe:	23 mm
Gewicht:	6,1 kg (6,5 kg mit DI- MOD)

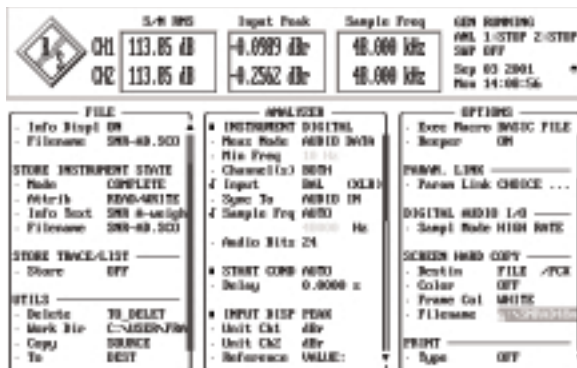
## 6. Anhang: Digital-Option DI-MOD 24/96 AES/EBU

Das DI-Mod 24/96 AES/EBU erweitert den DTC™ um einen digitalen Ausgang und Eingang im 24Bit Format mit den Samplingfrequenzen 44.1, 48, und 96 kHz und einem Dynamikumfang von über 113 dB. Es ist die konsequente Ergänzung des analogen DTC™, um das Ausgangssignal optimal zu wandeln und den DTC™ nahtlos in Ihre digitale Studioumgebung einzufügen.

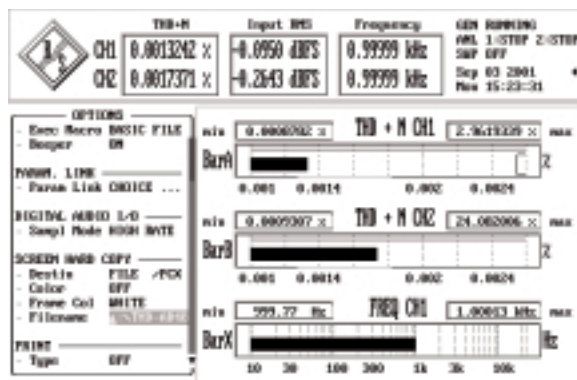
Messung des Frequenzganges AD bei 48 kHz im Master-Modus



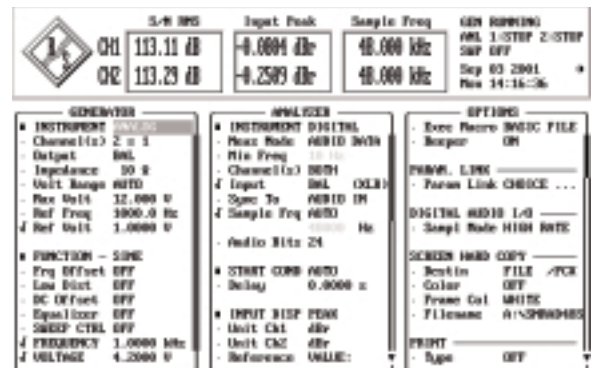
Messung des SNR-Wertes AD bei 48 kHz im Master-Modus



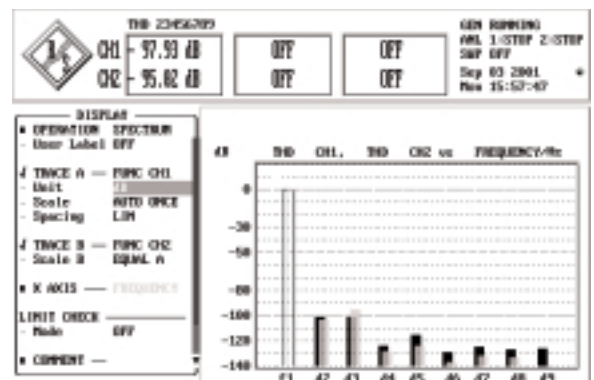
Messung des THD+N Wertes AD bei 48 kHz



Messung des SNR-Wertes AD bei 48 kHz im Slave-Modus



Darstellung des THD Wertes AD bei 48 kHz



### INFO

Als Schnittstellen stehen optische S/P-DIF Toslink, S/P-DIF coax und AES/EBU über XLR zur Verfügung. Der Digital-Eingang kann sich zur Clock eines externen Gerätes synchronisieren.

### TIPP

Eine Besonderheit ist die Auto/Master-Funktion, die das DI-Mod zum Master mit der angewählten Frequenz zwingt, unabhängig davon, welche Frequenz am Digitaleingang anliegt. Der AD-Wandler arbeitet unabhängig vom DA-Wandler. Dadurch lassen sich z.B. 44.1 kHz-Aufnahmen mit dem DTC bearbeiten und mit 96 kHz wandeln, oder umgekehrt 96 kHz Material beim Mastern mit dem DTC gleich auf die richtige Frequenz für eine CD-Pressung bringen.

### Auszug aus dem Messprotokoll

#### DI-MOD 24/96 AES/EBU:

Die Messungen wurden mit Hilfe des Rhode und Schwarz UPL Audio Analyzers durchgeführt.

Als digitale Ein- und Ausgänge wurde die AES/EBU Erweiterung verwendet. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde die Darstellung der AD-Messwerte bei der mittleren Samplingfrequenz von 48 kHz gewählt.

## IMPORTANT SAFETY INSTRUCTIONS BEFORE CONNECTING, READ INSTRUCTIONS

- Read all of these instructions!
- Save these instructions for later use!
- Follow all warnings and instructions marked on the product!
- Do not use this product near water, i.e. bathtub, sink, swimming pool, wet basement, etc.
- Do not place this product on an unstable cart, stand or table. The product may fall, causing serious damage to the product or to persons!
- Slots and openings in the cabinet and the back or bottom are provided for ventilation; to ensure reliable operation of the product and to protect it from overheating, these openings must not be blocked or covered. This product should not be placed in a built-in installation unless proper ventilation is provided.
- This product should not be placed near a source of heat such as a stove, radiator, or another heat producing amplifier.
- Use only the supplied power supply or power cord. If you are not sure of the type of power available, consult your dealer or local power company.
- Do not allow anything to rest on the power cord. Do not locate this product where persons will walk on the cord.
- Never break off the ground pin on the power supply cord.
- Power supply cords should always be handled carefully. Periodically check cords for cuts or sign of stress, especially at the plug and the point where the cord exits the unit.
- The power supply cord should be unplugged when the unit is to be unused for long periods of time.
- If this product is to be mounted in an equipment rack, rear support should be provided.
- This product should be used only with a cart or stand that is recommended by HK AUDIO.
- Never push objects of any kind into this product through cabinet slots as they may touch dangerous voltage points or short out parts that could result in risk of fire or electric shock. Never spill liquid of any kind on the product.
- Do not attempt to service this product yourself, as opening or removing covers may expose you to dangerous voltage points or other risks. Refer all servicing to qualified service personnel.
- Unplug this product from the wall outlet and refer servicing to qualified service personnel under the following conditions:
  - When the power cord or plug is damaged or frayed.
  - If liquid has been spilled into the product.
  - If the product has been exposed to rain or water.
  - If the product does not operate normally when the operating instructions are followed.
  - If the product has been dropped or the cabinet has been damaged.
  - If the product exhibits a distinct change in performance, indicating a need of service!
- Adjust only these controls that are covered by the operating instructions since improper adjustment of other controls may result in damage and will often require extensive work by a qualified technician to restore the product to normal operation.
- Exposure to extremely high noise levels may cause a permanent hearing loss.
- Individuals vary considerably in susceptibility to noise induced hearing loss, but nearly everyone will lose some hearing if exposed to sufficiently intense noise for a sufficient time. The U.S. Government's Occupational Safety and Health Administration (OSHA) has specified the following permissible noise level exposures:

Duration Per Day In Hours	Sound Level <sup>BA, Slow Response</sup>
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
1 1/2	102
1	105
1/2	110
1/4 or less	115

- According to OSHA, any exposure in excess of the above permissible limits could result in some hearing loss.
- Ear plug protectors in the ear canals or over the ears must be worn when operating this amplification system in order to prevent a permanent hearing loss if exposure is in excess of the limits as set forth above. To ensure against potentially dangerous exposure to high sound pressure levels, it is recommended that all persons exposed to equipment capable of producing high sound pressure levels such as this amplification system be protected by hearing protectors while this unit is in operation.
- Fuses: Replace with IEC 127 (5x 20 mms) type and rated fuse for best performance only.

**TO PREVENT THE RISK OF FIRE AND SHOCK HAZARD, DO NOT EXPOSE THIS APPLIANCE TO MOISTURE OR RAIN. DO NOT OPEN CASE; NO USER SERVICE-ABLE PARTS INSIDE.**  
**REFER SERVICING TO QUALIFIED SERVICE PERSONNEL.**

## WICHTIGE SICHERHEITSHINWEISE!

**BITTE VOR GEBRAUCH LESEN UND FÜR SPÄTEREN GEBRAUCH AUFBEWAHREN!**

- Das Gerät wurde von HK AUDIO gemäß IEC 9239 gebaut und hat das Werk in sicherheits-technisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und die Warnvermerke beachten, die in der Bedienungsanleitung enthalten sind. Das Gerät entspricht der Schutzklasse I (schutzgeerdet).
- DIE SICHERHEIT, ZUVERLÄSSIGKEIT UND LEISTUNG DES GERÄTES WIRD VON HK AUDIO NUR DANN GEWÄHRLEISTET WENN:
  - Montage, Erweiterung, Neueinstellung, Änderungen oder Reparaturen von HK AUDIO oder von dazu ermächtigten Personen ausgeführt werden.
  - die elektrische Installation des betreffenden Raumes den Anforderungen von IEC (ANSI)-Festlegungen entspricht.
  - das Gerät in Übereinstimmung mit der Gebrauchsanweisung verwendet wird.

### WARNUNG:

- Wenn Abdeckungen geöffnet oder Gehäuseteile entfernt werden, außer wenn dies von Hand möglich ist, können Teile freigelegt werden, die Spannung führen.
- Wenn ein Öffnen des Gerätes erforderlich ist, muss das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt sein. Berücksichtigen Sie dies vor dem Abgleich, vor einer Wartung, vor einer Instandsetzung und vor einem Austausch von Teilen.
- Ein Abgleich, eine Wartung oder eine Reparatur am geöffneten Gerät unter Spannung darf nur durch eine vom Hersteller autorisierte Fachkraft (nach VBG 4) geschehen, die mit den verbundenen Gefahren vertraut ist.
- Lautsprecher-Ausgänge, die mit dem IEC 417/5036-Zeichen (Abb.1, s.unten) versehen sind, können berührungsgefährliche Spannungen führen. Deshalb vor dem Einschalten des Gerätes Verbindung nur mit dem vom Hersteller empfohlenen Anschlusskabel zum Lautsprecher herstellen.
- Alle Stecker an Verbindungskabeln müssen mit dem Gehäuse verschraubt oder verriegelt sein, sofern möglich.
- Es dürfen nur Sicherungen vom angegebenen Typ und der angegebenen Nennstromstärke als Ersatz verwendet werden.
- Eine Verwendung von geflickten Sicherungen oder Kurzschließen des Halters ist unzulässig.
- Niemals die Schutzleiterverbindung unterbrechen.
- Oberflächen, die mit dem „HOT“-Zeichen (Abb.2, s.unten) versehen sind, Rückwände oder Abdeckungen mit Kühlschlitzen, Kühlkörper und deren Abdeckungen sowie Röhren und deren Abdeckungen können im Betrieb erhöhte Temperaturen annehmen und sollten deshalb nicht berührt werden.
- Hohe Lautstärkepegel können dauernde Gehörschäden verursachen. Vermeiden Sie deshalb die direkte Nähe von Lautsprechern, die mit hohen Pegeln betrieben werden. Verwenden Sie einen Gehörschutz bei dauernder Einwirkung hoher Pegel.

### NETZANSCHLUSS:

- Das Gerät ist für Dauerbetrieb ausgelegt.
- Die eingestellte Betriebsspannung muß mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmen.
- Der Anschluss an das Stromnetz erfolgt mit dem mitgelieferten Netzteil oder Netzkabel.
- Netzteil: Eine beschädigte Anschlussleitung kann nicht ersetzt werden. Das Netzteil darf nicht mehr betrieben werden.
- Vermeiden Sie einen Anschluss an das Stromnetz in Verteilerboxen zusammen mit vielen anderen Stromverbrauchern.
- Die Steckdose für die Stromversorgung muß nahe am Gerät angebracht und leicht zugänglich sein.

### AUFSTELLUNGORT:

- Das Gerät sollte nur auf einer sauberen, waagerechten Arbeitsfläche stehen.
- Das Gerät darf während des Betriebs keinen Erschütterungen ausgesetzt sein.
- Feuchtigkeit und Staub sind nach Möglichkeit fernzuhalten.
- Das Gerät darf nicht in der Nähe von Wasser, Badewanne, Waschbecken, Küchenspüle, Nassraum, Swimmingpool oder feuchten Räumen betrieben werden. Keine mit Flüssigkeit gefüllten Gegenstände (Vase, Gläser, Flaschen etc.) auf das Gerät stellen.
- Sorgen Sie für ausreichende Belüftung der Geräte.
- Eventuelle Ventilationsöffnungen dürfen niemals blockiert oder abgedeckt werden. Das Gerät muss mindestens 20 cm von Wänden entfernt aufgestellt werden. Das Gerät darf nur dann in ein Rack eingebaut werden, wenn für ausreichende Ventilation gesorgt ist und die Einbauanweisungen des Herstellers eingehalten werden.
- Vermeiden Sie direkte Sonneneinstrahlung sowie die unmittelbare Nähe von Heizkörpern und Heizstrahlern oder ähnlicher Geräte.
- Wenn das Gerät plötzlich von einem kalten an einen warmen Ort gebracht wird, kann sich im Geräteinneren Kondensfeuchtigkeit bilden. Dies ist insbesondere bei Röhrengeräten zu beachten. Vor dem Einschalten solange warten bis das Gerät Raumtemperatur angenommen hat.
- Zubehör: Das Gerät nicht auf einen instabilen Wagen, Ständer, Dreifuß, Untersatz oder Tisch stellen. Wenn das Gerät herunterfällt kann es Personenschäden verursachen und selbst beschädigt werden. Verwenden Sie das Gerät nur mit einem vom Hersteller empfohlenen oder zusammen mit dem Gerät verkauften Wagen, Rack, Ständer, Dreifuß oder Untersatz. Bei der Aufstellung des Gerätes müssen die Anweisungen des Herstellers befolgt und muss das vom Hersteller empfohlene Aufstellzubehör verwendet werden. Eine Kombination aus Gerät und Gestell muß vorsichtig bewegt werden. Plötzliches Anhalten, übermäßige Kräfteanwendung und ungleichmäßige Böden können das Umkippen der Kombination aus Gerät und Gestell bewirken.
- Zusatzvorrichtungen: Verwenden Sie niemals Zusatzvorrichtungen, die nicht vom Hersteller empfohlen wurden, weil dadurch Unfälle verursacht werden können
- Zum Schutz des Gerätes bei Gewitter oder wenn es längere Zeit nicht beaufsichtigt oder benutzt wird, sollte der Netzstecker gezogen werden. Dies verhindert Schäden am Gerät aufgrund von Blitzschlag und Spannungsschößen im Wechselstromnetz.

Abb.1



Abb.2





# IMPORTANT ADVICE ON SAFETY!

## PLEASE READ BEFORE USE AND KEEP FOR LATER USE!

- The unit has been built by HK AUDIO in accordance with IEC 9239 and left the factory in safe working order. To maintain this condition and ensure non-risk operation, the user must follow the advice and warning comments found in the operating instructions. The unit conforms to Protection Class 1 (protectively earthed).
- HK AUDIO ONLY GUARANTEE THE SAFETY, RELIABILITY AND EFFICIENCY OF THE UNIT IF:
- Assembly, extension, re-adjustment, modifications or repairs are carried out by HK AUDIO or by persons authorized to do so.
- The electrical installation of the relevant area complies with the requirements of IEC (ANSI) specifications.
- The unit is used in accordance with the operating instructions.
- The unit is regularly checked and tested for electrical safety by a competent technician.

### WARNING:

- If covers are opened or sections of casing are removed, except where this can be done manually, live parts can become exposed.
- If it is necessary to open the unit this must be isolated from all power sources. Please take this into account before carrying out adjustments, maintenance, repairs and before replacing parts.
- Adjustment, maintenance and repairs carried out when the unit has been opened and is still live may only be performed by specialist personnel who are authorized by the manufacturer (in accordance with VBG 4) and who are aware of the associated hazards.
- Loudspeaker outputs which have the IEC 417/5036 symbol (Diagram 1, below) can carry voltages which are hazardous if they are made contact with. Before the unit is switched on, the loudspeaker should therefore only be connected using the lead recommended by the manufacturer.
- Where possible, all plugs on connection cables must be screwed or locked onto the casing.
- Replace with IEC 127 (5x 20 mms) type and rated fuse for best performance only.
- It is not permitted to use repaired fuses or to short-circuit the fuse holder.
- Never interrupt the protective conductor connection.
- Surfaces which are equipped with the „HOT“ mark (Diagram 2, below), rear panels or covers with cooling slits, cooling bodies and their covers, as well as tubes and their covers are purposely designed to dissipate high temperatures and should therefore not be touched.
- High loudspeaker levels can cause permanent hearing damage. You should therefore avoid the direct vicinity of loudspeakers operating at high levels. Wear hearing protection if continuously exposed to high levels.

### MAINS CONNECTION:

- The unit is designed for continuous operation.
- The set operating voltage must match the local mains supply voltage.
- The unit is connected to the mains via the supplied power unit or power cable.
- Power unit: Never use a damaged connection lead. Any damage must be rectified by a competent technician.
- Avoid connection to the mains supply in distributor boxes together with several other power consumers.
- The plug socket for the power supply must be positioned near the unit and must be easily accessible.

### PLACE OF INSTALLATION:

- The unit should stand only on a clean, horizontal working surface.
- The unit must not be exposed to vibrations during operation.
- Keep away from moisture and dust where possible.
- Do not place the unit near water, baths, wash basins, kitchen sinks, wet areas, swimming pools or damp rooms. Do not place objects containing liquid on the unit - vases, glasses, bottles etc.
- Ensure that the unit is well ventilated.
- Any ventilation openings must never be blocked or covered. The unit must be positioned at least 20 cm away from walls. The unit may only be fitted in a rack if adequate ventilation is ensured and if the manufacturer's installation instructions are followed.
- Keep away from direct sunlight and the immediate vicinity of heating elements and radiant heaters or similar devices.
- If the unit is suddenly moved from a cold to a warm location, condensation can form inside it. This must be taken into account particularly in the case of tube units. Before switching on, wait until the unit has reached room temperature.
- Accessories: Do not place the unit on an unsteady trolley, stand, tripod, base or table. If the unit falls down, it can cause personal injury and itself become damaged. Use the unit only with the trolley, rack stand, tripod or base recommended by the manufacturer or purchased together with the unit. When setting the unit up, all the manufacturer's instructions must be followed and the setup accessories recommended by the manufacturer must be used. Any combination of unit and stand must be moved carefully. A sudden stop, excessive use of force and uneven floors can cause the combination of unit and stand to tip over.
- Additional equipment: Never use additional equipment which has not been recommended by the manufacturer as this can cause accidents.
- To protect the unit during bad weather or when left unattended for prolonged periods, the mains plug should be disconnected. This prevents the unit being damaged by lightning and power surges in the AC mains supply.

Diagram 1



Diagram 2



# CONSEILS DE SECURITE IMPORTANTS!

## PRIERE DE LIRE AVANT L'EMPLOI ET A CONSERVER POUR UTILISATION ULTERIEURE!

- L'appareil a été conçu par HK AUDIO selon la norme IEC 9239 et a quitté l'entreprise dans un état irréprochable. Afin de conserver cet état et d'assurer un fonctionnement sans danger de l'appareil nous conseillons à l'utilisateur la lecture des indications de sécurité contenues dans le mode d'emploi. L'appareil est conforme à la classification I (mise à terre de protection).
- SURETE, FIABILITE ET EFFICACITE DE L'APPAREIL NE SONT GARANTIS PAR HK AUDIO QUE SI:
- Montage, extension, nouveau réglage, modification ou réparation sont effectués par HK AUDIO ou par toute personne autorisée par HK AUDIO.
- L'installation électrique de la pièce concernée correspond aux normes IEC (ANSI).
- L'utilisation de l'appareil suit le mode d'emploi.

### AVERTISSEMENT:

- A moins que cela ne soit manuellement possible, tout enlèvement ou ouverture du boîtier peut entraîner la mise au jour de pièces sous tension.
- Si l'ouverture de l'appareil est nécessaire, celui-ci doit être coupé de chaque source de courant. Ceci est à prendre en considération avant tout ajustement, entretien, réparation ou changement de pièces.
- Ajustement, entretien ou réparation sur l'appareil ouvert et sous tension ne peuvent être effectués que par un spécialiste autorisé par le fabricant (selon VBG4). Le spécialiste étant conscient des dangers liés à ce genre de réparation.
- Les sorties de baffles qui portent le signe IEC 417/5036 (fig. 1, voir en bas) peuvent être sous tension dangereuse. Avant de brancher l'appareil utiliser uniquement le câble de raccordement conseillé par le fabricant pour raccorder les baffles.
- Toutes les prises des câbles de raccordement doivent être, si possible, vissées ou verrouillées sur le boîtier.
- Utilisez subsidiairement uniquement des fusibles de type et de puissance de courant nominale donnés.
- L'utilisation de fusibles rafistolés ou court-circuités est inadmissible.
- Ne jamais interrompre la connexion du circuit protecteur.
- Il est conseillé de ne pas toucher aux surfaces pourvues du signe „HOT“ (fig. 2, voir en bas), aux parois arrière ou caches munis de fentes d'aération, éléments d'aération et leurs caches ainsi qu'aux tubes et leurs caches. Ces éléments pouvant atteindre des températures élevées pendant l'utilisation de l'appareil.
- Les Niveaux de puissance élevés peuvent entraîner des lésions auditives durables. Evitez donc la proximité de haut-parleurs utilisés à haute puissance. Lors de haute puissance continue utilisez une protection auditive.

### BRANCHEMENT SUR LE SECTEUR:

- L'appareil est conçu pour une utilisation continue.
- La tension de fonctionnement doit concorder avec la tension secteur locale.
- Le raccordement au réseau électrique s'effectue avec l'adaptateur ou le cordon d'alimentation livré avec l'appareil.
- Adaptateur: Un câble de raccordement abimé ne peut être remplacé. L'adaptateur est inutilisable.
- Evitez un raccordement au réseau par des boîtes de distribution surchargées.
- La prise de courant doit être placée à proximité de l'appareil et facile à atteindre.

### LIEU D'INSTALLATION:

- L'appareil doit être placé sur une surface de travail propre et horizontale.
- L'appareil en marche ne doit en aucun cas subir des vibrations.
- Evitez dans la mesure du possible poussière et humidité.
- L'appareil ne doit pas être placé à proximité d'eau, de baignoire, lavabo, évier, pièce d'eau, piscine ou dans une pièce humide. Ne placez aucun vase, verre, bouteille ou tout objet rempli de liquide sur l'appareil.
- L'appareil doit être suffisamment aéré.
- Ne jamais recouvrir les ouvertures d'aération. L'appareil doit être placé à 20 cm du mur au minimum. L'appareil peut être monté dans un Rack si une ventilation suffisante est possible et si les conseils de montage du fabricant sont suivis.
- Evitez les rayons de soleil et la proximité de radiateurs, chauffages etc.
- Une condensation d'eau peut se former dans l'appareil si celui-ci est transporté brusquement d'un endroit froid à un endroit chaud. Ceci est particulièrement important pour des appareils à tubes. Avant de brancher l'appareil attendre qu'il ait la température ambiante.
- Accessoires: L'appareil ne doit être placé sur un chariot, support, trépied, bâti ou table instable. Une chute de l'appareil peut entraîner aussi bien des dommages corporels que techniques. Utilisez l'appareil uniquement avec un chariot, Rack, support, trépied ou bâti conseillé par le fabricant ou vendu en combinaison avec l'appareil. Les indications du fabricant pour l'installation de l'appareil sont à suivre, et les accessoires d'installation conseillés par le fabricant sont à utiliser. Un ensemble support et appareil doit être déplacé avec précaution. Des mouvements brusques et des revêtements de sol irréguliers peuvent entraîner la chute de l'ensemble.
- Equipements supplémentaires: Ne jamais utiliser un équipement supplémentaire n'ayant pas été conseillé par le fabricant, ceci pouvant entraîner des accidents.
- Afin de protéger l'appareil pendant un orage ou s'il ne doit pas être utilisé pendant un certain temps, il est conseillé d'enlever la prise au secteur. Ceci évite des dommages dus à la foudre ou à des coups de tension dans le réseau à courant alternatif.

Fig. 1



Fig. 2



## IMPORTANTI AVVERTIMENTI DI SICUREZZA!

### Leggere attentamente prima dell'uso e conservare per un utilizzo successivo:

- L'apparecchio è stato costruito dalla HK AUDIO secondo la normativa europea IEC 9239 ed ha lasciato il nostro stabilimento in stato ineccepibile. Per garantire il mantenimento di tale stato e un utilizzo assolutamente privo di rischi l'utente è tenuto ad osservare le indicazioni e gli avvertimenti di sicurezza contenuti nelle istruzioni per l'uso. L'apparecchio rispetcia il livello di sicurezza I (collegato a terra).
- Sicurezza, affidabilità e prestazioni dell'apparecchio vengono garantiti dalla HK AUDIO solo ed esclusivamente se:
- Montaggio, ampliamento, rimessa a punto, modifiche e riparazioni vengono eseguite dalla HK AUDIO stessa o da personale da essa autorizzato.
- Gli impianti elettrici nei locali prescelti per l'uso dell'apparecchio rispondono alle normative stabilite dall'ANSI.
- L'apparecchio viene utilizzato come indicato nel libretto delle istruzioni per l'uso.

### Avvertimenti:

- In caso di apertura di parti di rivestimento o rimozione di parti dell'involucro, a meno che non si tratti di pezzi rimovibili semplicemente a mano, possono venire alla luce parti dell'apparecchio conduttrici di tensione.
- Se l'apertura dell'apparecchio dovesse risultare necessaria è indispensabile staccare precedentemente quest'ultimo da tutte le fonti di tensione. Rispettare tale misura di prevenzione anche prima di un allineamento, di operazioni di manutenzione, della messa in esercizio o della sostituzione di componenti all'interno dell'apparecchio.
- Allineamento, operazioni di manutenzione o eventuali riparazioni dell'apparecchio in presenza di tensione vanno eseguite esclusivamente da personale specializzato ed autorizzato, in grado di eseguire tali operazioni evitandone i rischi connessi.
- Le uscite degli altoparlanti contrassegnate dai caratteri IEC 417/5036 (vedi illustrazione 1 a fondo pag.) possono essere conduttrici di tensione pericolosa con cui evitare il contatto. Per questo motivo, prima di accendere l'apparecchio, collegare quest'ultimo agli altoparlanti servendosi esclusivamente del cavetto d'allacciamento indicato dal produttore.
- Tutte le spine e i cavi di collegamento devono essere avvitati o fissati all'involucro dell'apparecchio per quanto possibile.
- Tutti i fusibili di sicurezza vanno sostituiti esclusivamente con fusibili del tipo prescritto e valore della corrente nominale indicato.
- L'utilizzo di fusibili di sicurezza non integri e la messa in corto circuito del sostegno di metallo sono proibite.
- Non interrompere mai il collegamento con il circuito di protezione.
- Superfici contrassegnate dalla parola „HOT” (vedi illustrazione 2 a fondo pag.), così come griglie di aerazione, dispositivi di raffreddamento e i loro rivestimenti di protezione, oppure valvole e i relativi rivestimenti protettivi possono surriscaldarsi notevolmente durante l'uso e per questo motivo non vanno toccate.
- L'ascolto di suoni ad alto volume può provocare danni permanenti all'udito. Evitate perciò la diretta vicinanza con altoparlanti ad alta emissione di suono e utilizzate cuffie protettive in caso di non sia possibile.

### Alimentazione:

- L'apparecchio è concepito per il funzionamento continuo.
- La tensione di esercizio deve corrispondere alla tensione di rete a cui ci si allaccia.
- L'allacciamento alla rete elettrica avviene tramite alimentatore o cavetto d'alimentazione consegnato insieme all'apparecchio.
- Alimentatore: un cavo di connessione danneggiato non può essere sostituito. L'alimentatore non può più essere utilizzato.
- Evitate un allacciamento alla rete di corrente utilizzando cassette di distribuzione sovraccariche.
- La spina di corrente deve essere situata nelle vicinanze dell'apparecchio e facilmente raggiungibile in qualsiasi momento.

### Locali di collocamento:

- Opportuno collocare l'apparecchio su una superficie pulita e orizzontale.
- Non sottoporre l'apparecchio in funzione a scosse e vibrazioni.
- Proteggere l'apparecchio per quanto possibile da umidità e polvere.
- Non collocare l'apparecchio vicino ad acqua, vasche da bagno, lavandini, lavelli da cucina, locali umidi o piscine. Non appoggiare recipienti contenenti liquidi - vasi, bicchieri, bottiglie, ecc. - sull'apparecchio.
- Provvedere ad una buona aerazione dell'apparecchio.
- Eventuali aperture previste per la ventilazione dell'apparecchio non vanno ne bloccate, ne mai coperte. L'apparecchio va collocato ad almeno 20 cm di distanza dalle pareti circostanti e può essere inserito tra altre componenti di un impianto solo in caso di sufficiente ventilazione e qualora le direttive di montaggio del produttore vengano rispettate.
- Evitare di esporre l'apparecchio ai raggi del sole e di collocarlo direttamente nelle vicinanze di fonti di calore come caloriferi, stufette, ecc.
- Se l'apparecchio viene trasportato rapidamente da un locale freddo ad uno riscaldato può succedere che al suo interno si crei della condensa. Ciò va tenuto in considerazione soprattutto in caso di apparecchi a valvole. Attendere che l'apparecchio abbia assunto la temperatura ambiente prima di accenderlo.
- Accessori: non collocare l'apparecchio su carrelli, supporti, treppiedi, superfici o tavoli instabili. Se l'apparecchio dovesse cadere a terra potrebbe causare danni a terzi o danneggiarsi irreparabilmente. Utilizzate per il collocamento dell'apparecchio supporti, treppiedi e superfici che siano consigliate dal produttore o direttamente comprese nell'offerta di vendita. Per il collocamento dell'apparecchio attenetevi strettamente alle istruzioni del produttore, utilizzando esclusivamente accessori da esso consigliati. L'apparecchio in combinazione ad un supporto va spostato con molta attenzione. Movimenti bruschi o il collocamento su pavimenti non piani possono provocare la caduta dell'apparecchio e del suo supporto.
- Accessori supplementari: non utilizzate mai accessori supplementari che non siano consigliati dal produttore, potendo essere ciò causa di incidenti.
- Per proteggere l'apparecchio in caso di temporali o nel caso questo non venisse utilizzato per diverso tempo si consiglia di staccare la spina di corrente. In questo modo si evitano danni all'apparecchio dovuti a colpi di fulmine o ad improvvisi aumenti di tensione nel circuito di corrente alternata.

Illustrazione 1



Illustrazione 2



## ¡INDICACIONES DE SEGURIDAD IMPORTANTES!

### ¡LÉANSE ANTES DE UTILIZAR EL APARATO Y GUÁRDENSE PARA SU USO POSTERIOR!

- El aparato ha sido producido por HK AUDIO según el IEC 9239 y salió de la fábrica en un estado técnicamente perfecto. Para conservar este estado y asegurar un funcionamiento sin peligros el usuario debe tener en cuenta las indicaciones y advertencias contenidas en las instrucciones de manejo. El aparato corresponde a la clase de protección I (toma de tierra protegida).
- LA SEGURIDAD, LA FIABILIDAD Y EL RENDIMIENTO DEL APARATO SOLO ESTAN GARANTIZADOS POR HK AUDIO CUANDO:
- el montaje, la ampliación, el reajuste, los cambios o las reparaciones se realicen por HK AUDIO o por personas autorizadas para ello;
- la instalación eléctrica del recinto en cuestión corresponda a los requisitos de la determinación del IEC (ANSI);
- el aparato se use de acuerdo con las indicaciones de uso.

### ADVERTENCIA:

- Si se destapan protecciones o se retiran piezas de la carcasa, exceptuando si se puede hacer manualmente, se pueden dejar piezas al descubierto que sean conductoras de tensión.
- Si es necesario abrir el aparato, éste tiene que estar aislado de todas las fuentes de alimentación. Esto se debe tener en cuenta antes del ajuste, de un entretenimiento, de una reparación y de una sustitución de las piezas.
- Un ajuste, un entretenimiento o una reparación en el aparato abierto y bajo tensión sólo puede ser llevado a cabo por un especialista autorizado por el productor (según VBG 4) que conozca a fondo los peligros que ello conlleva.
- Las salidas de altavoces que estén provistas de la característica IEC 417/5036 (figura 1, véase abajo) pueden conducir tensiones peligrosas al contacto. Por ello es indispensable que antes de poner en marcha el aparato; la conexión se haya realizado únicamente con el cable de empalmes recomendado por el productor.
- Las clavijas de contacto al final de los cables conectores tienen que estar atornilladas o enclavadas a la carcasa, en tanto que sea posible.
- Los fusibles de repuesto que se utilicen sólo pueden ser del tipo indicado y tener la intensidad nominal indicada.
- El uso de fusibles reparados o la puesta en cortocircuito del soporte es inadmisibles.
- El empalme del conductor de protección no se puede interrumpir en ningún caso.
- Las superficies provistas de la característica "HOT" (figura 2, véase abajo), los paneles de fondo trasero o las protecciones con ranuras de ventilación, los cuerpos de ventilación y sus protecciones, así como las válvulas electrónicas y sus protecciones pueden alcanzar temperaturas muy altas durante el funcionamiento y por ello no se deberían tocar.
- Niveles elevados de la intensidad de sonido pueden causar continuos daños auditivos; por ello debe evitar acercarse demasiado a altavoces que funcionen a altos niveles. En tales casos utilice protecciones auditivas.

### ACOMETIDA A LA RED:

- El aparato está proyectado para un funcionamiento continuo.
- La tensión de funcionamiento ajustada tiene que coincidir con la tensión de la red del lugar.
- La conexión a la red eléctrica se efectuará con la fuente de alimentación o con el cable de red que se entreguen con el aparato.
- Fuente de alimentación: una línea de conexión dañada no se puede sustituir. La fuente de alimentación no puede volver a ponerse en funcionamiento.
- Evite una conexión de la red eléctrica a distribuidores con muchas tomas de corriente.
- El enchufe para el suministro de corriente tiene que estar cerca del aparato y ser de fácil acceso.

### SITUACION:

- El aparato debería estar situado en una superficie limpia y totalmente horizontal.
- El aparato no puede estar expuesto a ningún tipo de sacudidas durante su funcionamiento.
- Se deben evitar la humedad y el polvo.
- El aparato no puede ponerse en funcionamiento cerca del agua, la bañera, el lavamanos, la pila de la cocina, un recinto con tuberías de agua, la piscina o en habitaciones húmedas. Tampoco se pueden poner objetos llenos de líquido - jarrones, vasos, botellas, etc. - encima de él.
- Procure que el aparato tenga suficiente ventilación.
- Las aberturas de ventilación existentes no se deben bloquear ni tapar nunca. El aparato debe estar situado como mínimo a 20 cm de la pared. El aparato sólo se puede montar en un rack, si se ha procurado la suficiente ventilación y se han cumplido las indicaciones de montaje del productor.
- Evite los rayos del sol directos así como la proximidad a radiadores, electro-radiadores o aparatos similares.
- Si el aparato pasa repentinamente de un lugar frío a otro caliente, se puede condensar humedad en su interior. Esto se debe tener en cuenta sobretodo en los aparatos con válvulas electrónicas. Antes de poner en marcha el aparato se debe esperar hasta que éste haya adquirido la temperatura ambiental.
- Accesorios: el aparato no se puede colocar encima de carros, estantes, trípodes, soportes o mesas inestables. Si el aparato se cae puede causar daños personales y se puede estropear. Coloque el aparato sólo en un carro, rack, estante, trípode o soporte recomendado por el productor o que se le haya vendido junto con el aparato. En la instalación se deben seguir las indicaciones del productor así como utilizar los accesorios recomendados por el mismo para colocarlo encima. El conjunto del aparato con el pedestal se debe mover con mucho cuidado. Un paro brusco, la aplicación de una fuerza desmesurada o un suelo irregular puede ocasionar la caída de todo el conjunto.
- Piezas adicionales: no utilice nunca piezas adicionales que no estén recomendadas por el productor, ya que se podrían provocar accidentes.
- Para proteger el aparato de una tormenta o si no se supervisa ni utiliza durante algún tiempo, se debería desconectar la clavija de la red. Así se evitan daños en el aparato a causa de un rayo y golpes de tensión en la red de corriente alterna.

Figura 1



Figura 2





This is to certify that

### DTC™

complies with the provisions of the Directive of the Council of the European Communities on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility (EMC Directive 89/336/EEC) and the low voltage Directive (73/23/EEC).

This declaration of conformity of the European Communities is the result of an examination carried out by the Quality Assurance Department of STAMER GmbH in accordance with European Standards EN 50081-1, EN 50082-1 and EN 60065 for low voltage, as laid down in Article 10 of the EMC Directive.



Stamer Musikanlagen GmbH\*  
 Magdeburger Str. 8  
 66606 St.Wendel



Lothar Stamer Dipl.Ing.  
 Managing Director  
 St.Wendel, 08/10/01

\* Stamer Musikanlagen manufactures exclusively for MindPrint.

Für das folgend bezeichnete Erzeugnis

### DTC™

wird hiermit bestätigt, dass es den wesentlichen Schutzanforderungen entspricht, die in der Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG) und der Niederspannungsrichtlinie (73/23/EWG) festgelegt sind. Diese Erklärung gilt für alle Exemplare und bestätigt die Ergebnisse der Messungen, die durch die Qualitätssicherung der Fa. Stamer Musikanlagen GmbH durchgeführt wurden. Zur Beurteilung des Erzeugnisses hinsichtlich elektromagnetischer Verträglichkeit wurden folgende Normen herangezogen: EN 50081-1 • EN 50082-1.

Zur Beurteilung der Einhaltung der Niederspannungsrichtlinie wurde folgende Norm herangezogen: EN 60065

Diese Erklärung wird verantwortlich für den Hersteller



Stamer Musikanlagen GmbH\*  
 Magdeburger Str. 8  
 66606 St.Wendel

abgegeben durch



Lothar Stamer Dipl.Ing.  
 Geschäftsführer  
 St.Wendel, den 10/08/01

\* Stamer Musikanlagen stellt exklusiv für MindPrint her.





**[www.mindprint.com](http://www.mindprint.com)**